

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
_____ 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Электрические и электронные аппараты

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение


Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Ст. преподаватель кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

ст. преподаватель  /Г.Ю. Чиркова/
(подпись)

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)

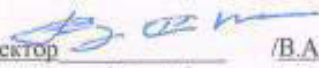
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:


ООО «Промэнергосбыт» к.т.н.,
(место работы) (учебная степень)

генеральный директор
(должность)


(подпись)

/В.А. Ставец/
(ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией современной электрической низковольтной и высоковольтной аппаратуры, основанной на принципах электромеханики и силовой электроники.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об электрических аппаратах, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем;

- приобретение знаний об основах физических процессов в электрических, тепловых и магнитных полях электрических аппаратов и основы теории электрических аппаратов;
- приобретение знаний о назначении и применении Э и ЭА в электрическом приводе, электротехнологических установках и системах их электроснабжения;
- формирование и развитие умений применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов;
- формирование и развитие умений использовать физические законы для описания процессов в Э и ЭА при различных условиях;
- приобретение и формирование навыков владения методами выбора различных электронных, электрических и гибридных аппаратов;
- приобретение и формирование навыков владения методами расчета и моделирования переходных и установившихся процессов в основных узлах ЭА;

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.04– «Электрические и электронные аппараты» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Силовая электроника», «Информационно-измерительная техника и электроника», и является основой для последующих дисциплин: «Теория автоматического управления», «Технические средства и методы энергосбережения», «Электрические машины», «Электрический привод», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», и для подготовки выпускной квалификационной работы.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электрические и электронные аппараты» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы действия и назначение основных видов электрических и электронных низковольтных и высоковольтных аппаратов;

- устройство основных низковольтных и высоковольтных электрических, электронных и гибридных аппаратов;
- основные физические процессы и явления, сопровождающие работу электрических аппаратов.

Уметь:

- применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов.

Владеть:

- методами выбора электрических аппаратов для систем электроснабжения, систем защиты и методами анализа основных процессов при включенном состоянии и во время осуществления коммутации.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Электрические и электронные аппараты» составляет 144 часов или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,45	16,3	12,2			
Лекции	0,17	6	4,5	0,11	4	3
Практические занятия						
Лабораторные работы	0,28	10	7,5	0,11	4	3
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,008	0,3	0,225			
Самостоятельная работа:	3,3	119	89,25			
Самостоятельное изучение дисциплины	3,3	119	89,25			
Форма (ы) контроля: Экзамен						
Контроль	0,24	8,7	6,5			

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Тема 1. Ведение. Общие сведения. Основные понятия, определения	4		0,5						2
2	Тема 2. Электродинамические усилия в электрических аппаратах	9	0,5	0,5	0,5					5
3	Тема 3. Нагрев и охлаждение электрических аппаратов.	9	0,5	0,5	0,5					5
4	Тема 4. Коммутация электрических цепей. Контактная система электрических аппаратов.	12	0,5	0,5	0,5					6
5	Тема 5. Электрические и электронные аппараты автоматики	11	1	0,5	0,5			2	0,5	5
6	Тема 6. Электрические и электронные аппараты управления	16	2	0,5	0,5			4	1	8
7	Тема 7. Аппараты распределительных устройств низкого напряжения	14	2,5	1	0,5			-		8
8	Тема 8. Коммутационные аппараты распределительных	18	3	1	0,5			2	2	8

	устройств высокого напряжения.									
9	Тема 9. Измерительные, защитные и токоограничивающие аппараты высокого напряжения	14	2	1	0,5			2	0,5	6
	Консультация перед экзаменом	1								
	Вид аттестации (экзамен)									
	Контроль аттестации	0,3								
	Подготовка к экзамену	8,7								
	ИТОГО	144	8	18	4			18	4	119

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Ведение. Общие сведения. Основные понятия, определения	Предмет и задачи курса. Общие определения и классификация электрических и электронных аппаратов. Роль электрических и электронных аппаратов в автоматизации установок. Основные требования, предъявляемые к электрическим и электронным аппаратам.
2	Электродинамические усилия в электрических аппаратах	Методы расчета ЭДУ между параллельными проводниками; ЭДУ в катушке; в витке; между катушками; в месте изменения сечения проводника. ЭДУ при переменном токе. Динамическая стойкость аппаратов. Ударный ток короткого замыкания. Механический резонанс.
3	Нагрев и охлаждение электрических аппаратов.	Активные потери энергии в аппаратах. Установившийся режим нагрева. Нагрев в переходных режимах. Нагрев при коротком замыкании. Допустимые температуры в Э и ЭА. Термическая стойкость аппаратов.
4	Коммутация электрических цепей. Контактная система электрических аппаратов.	Процессы в дуговом промежутке. Вольт – амперные характеристики электрической дуги. Условие гашения электрической дуги постоянного тока. Особенности горения и гашения электрической дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка. Классификация электрических контактов. Контактная поверхность и контактное сопротивление. Нагрев контактов. Режимы работы контактов. Материалы контактов.
5	Электрические и электронные аппараты автоматики	Электромагнитные реле тока и напряжения: принцип действия, конструкция. Поляризованные и тепловые реле. Позисторная защита двигателей. Электромеханические реле времени. Конструкция герконов, их преимущества и недостатки. Основные сведения о датчиках неэлектрических величин. Полупроводниковые реле.
6	Электрические и электронные аппараты управления	Классификация аппаратов управления, их основные группы. Контроллеры, командоаппараты и реостаты. Контактторы и магнитные пускатели. Тиристорные пускатели. Основные параметры и режимы работы. Методика выбора контакторов и магнитных пускателей.
7	Аппараты распределительных устройств низкого напряжения	Общие сведения о распределительных устройствах низкого напряжения. Рубильники и переключатели. Предохранители. Конструкции и характеристики низковольтных предохранителей. Автоматические воздушные выключатели (автоматы). Устройство универсального автомата. Электромагнитные, термобиметаллические, термомагнитные и полупроводниковые расцепители автоматов. Разновидности автоматов. Автоматические выключатели с большой отключающей способностью. Параметры и условия выбора аппаратов распределительных устройств низкого напряжения.
8	Коммутационные аппараты распределительных устройств высокого напряжения.	Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции маломасляных выключателей Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции вакуумных, элегазовых выключателей.

		Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
9	Измерительные, защитные и токоограничивающие аппараты высокого напряжения	Назначение, принцип действия, параметры и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения. Конструкции и характеристики высоковольтных предохранителей. Трубчатые и вентильные разрядники. Разрядники постоянного тока. Ограничители перенапряжений. Реакторы.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	I семестр									
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	
ПК-- способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС	Знать: - принципы действия и назначение основных видов электрических и электронных низковольтных и высоковольтных аппаратов; - устройство основных низковольтных и высоковольтных электрических, электронных и гибридных аппаратов; - основные физические процессы и явления, сопровождающие работу электрических аппаратов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Уметь: - применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов.;		+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Владеть: - методами выбора электрических аппаратов для систем электроснабжения, систем защиты и методами анализа основных процессов при включенном состоянии и во время осуществления коммутации.		+	+	+	+	+	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

8.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
-------	----------------------	-------------------------------	-------------------

1.	5	Изучение реле времени	2
2	6	Изучение принципа работы контакторов и магнитных пускателей	4
3.	8	Изучение конструкции вакуумных и элегазовых выключателей	2
4	9	Изучение конструкции трансформаторов тока	2

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- выполнение контрольной работы;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у

студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлены схемы и таблицы для записи результатов (в случае необходимости);

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не получивший допуск к работе, до окончания лабораторного занятия студент работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если имеется 3 пометки преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита».

Правила ведения журнала преподавателя:

1) выполненная работа отмечается в журнале, а так же в отчете по лабораторной работе (протоколе) студента подписью преподавателя и простановкой даты.

2) в графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.

3) при проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По самостоятельному выполнению контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит

различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Монтаж и наладка электрооборудования [Текст]: учеб. / ред. Б. И. Кудрин. - М.: Академия, 2016. - 239 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0372-9 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. / Н. К. Полуянович. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с. - (Учебники для вузов. Специальная лит-ра). - ISBN 978-5-8114-1201-3 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014. — 303 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:— Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/151390 (дата обращения: 30.08.2022).	Да
2. Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Акимов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 592 с. — Режим доступа:	https://e.lanbook.com/book/61364 .	Да
3. Электроэнергетика [Текст] : метод. указ. к практич. занятиям ("Электрические аппараты") / А.И.Ильин, Е.Д.Стебунова, Т.Ю.Чиркова, В.С.Сапронов. - Новомосковск : [б. и.], 2009. - 56 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т)	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium

(бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Ауд. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд.225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью	

самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227 интер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а ((Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска редства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Электродинамические усилия в электрических аппаратах	Знать: -принципы действия и назначение основных видов электрических и электронных низковольтных и высоковольтных аппаратов;	Устный опрос Решение задач
Нагрев и охлаждение электрических аппаратов.	-устройство основных низковольтных и высоковольтных электрических, электронных и гибридных аппаратов;	Устный опрос Решение задач
Коммутация электрических цепей. Контактная система электрических аппаратов.	- основные физические процессы и явления, сопровождающие работу электрических аппаратов.	Устный опрос Решение задач Защита лабораторных работ
Электрические и электронные аппараты управления	Уметь: - применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов.	Устный опрос Решение задач Защита лабораторных работ
Аппараты распределительных устройств низкого напряжения	Владеть: -методами выбора электрических аппаратов для систем электроснабжения, систем защиты и методами анализа основных процессов при включенном состоянии и во время осуществления коммутации.	Устный опрос Решение задач Защита лабораторных работ Оценка за контрольную работу
Коммутационные аппараты распределительных устройств высокого напряжения.		
Измерительные, защитные и токоограничивающие аппараты высокого напряжения		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.04 «Электрические и электронные аппараты»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 16,3 часов, из них: лекционные 6, лабораторные занятия 18. Самостоятельная работа студента 119 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах: «Силовая электроника», «Информационно-измерительная техника и электроника», и является основой для последующих дисциплин: «Теория автоматического управления», «Технические средства и методы энергосбережения», «Электрические машины», «Электрический привод», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Электрооборудование», и для подготовки выпускной квалификационной работы.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией современной электрической низковольтной и высоковольтной аппаратуры, основанной на принципах электромеханики и силовой электроники.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об электрических аппаратах, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем;
- приобретение знаний об основах физических процессов в электрических, тепловых и магнитных полях электрических аппаратов и основы теории электрических аппаратов;
- приобретение знаний о назначении и применение Э и ЭА в электрическом приводе, электротехнологических установках и системах их электроснабжения;
- формирование и развитие умений применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов;
- формирование и развитие умений использовать физические законы для описания процессов в Э и ЭА при различных условиях;
- приобретение и формирование навыков владения методами выбора различных электронных, электрических и гибридных аппаратов;
- приобретение и формирование навыков владения методами расчета и моделирования переходных и установившихся процессов в основных узлах ЭА;

4 Содержание дисциплины

Предмет и задачи курса. Общие определения и классификация электрических и электронных аппаратов. Роль электрических и электронных аппаратов в автоматизации установок. Основные требования, предъявляемые к электрическим и электронным аппаратам.
Методы расчета ЭДУ между параллельными проводниками; ЭДУ в катушке; в витке; между катушками; в месте изменения сечения проводника. ЭДУ при переменном токе. Динамическая стойкость аппаратов. Ударный ток короткого замыкания. Механический резонанс.
Активные потери энергии в аппаратах. Установившийся режим нагрева. Нагрев в переходных режимах. Нагрев при коротком замыкании. Допустимые температуры в Э и ЭА. Термическая стойкость аппаратов.
Процессы в дуговом промежутке. Вольт – амперные характеристики электрической дуги. Условие гашения электрической дуги постоянного тока. Особенности горения и гашения электрической дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка. Классификация электрических контактов. Контактная поверхность и контактное сопротивление. Нагрев контактов. Режимы работы контактов. Материалы контактов.
Электромагнитные реле тока и напряжения: принцип действия, конструкция. Поляризованные и тепловые реле. Позисторная защита двигателей. Электромеханические реле времени. Конструкция герконов, их преимущества и недостатки. Основные сведения о датчиках неэлектрических величин. Полупроводниковые реле.
Классификация аппаратов управления, их основные группы. Контроллеры, командоаппараты и реостаты. Контактные и магнитные пускатели. Тиристорные пускатели. Основные параметры и режимы работы. Методика выбора контакторов и магнитных пускателей.

Общие сведения о распределительных устройствах низкого напряжения. Рубильники и переключатели. Предохранители. Конструкции и характеристики низковольтных предохранителей. Автоматические воздушные выключатели (автоматы). Устройство универсального автомата. Электромагнитные, термометаллические, термомагнитные и полупроводниковые расцепители автоматов. Разновидности автоматов. Автоматические выключатели с большой отключающей способностью. Параметры и условия выбора аппаратов распределительных устройств низкого напряжения.
Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции маломасляных выключателей
Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции вакуумных, элегазовых выключателей.
Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
Назначение, принцип действия, параметры и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения.
Конструкции и характеристики высоковольтных предохранителей. Трубочатые и вентильные разрядники. Разрядники постоянного тока. Ограничители перенапряжений. Реакторы.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы действия и назначение основных видов электрических и электронных низковольтных и высоковольтных аппаратов;
- устройство основных низковольтных и высоковольтных электрических, электронных и гибридных аппаратов;
- основные физические процессы и явления, сопровождающие работу электрических аппаратов.

Уметь:

- применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов.

Владеть:

- методами выбора электрических аппаратов для систем электроснабжения, систем защиты и методами анализа основных процессов при включенном состоянии и во время осуществления коммутации.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,45	16,3	12,2			
Лекции	0,17	6	4,5	0,11	4	3
Практические занятия						
Лабораторные работы	0,28	10	7,5	0,11	4	3

Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,008	0,3	0,225			
Самостоятельная работа:	3,3	119	89,25			
Самостоятельное изучение дисциплины	3,3	119	89,25			
Форма (ы) контроля: Экзамен						
Контроль	0,24	8,7	6,5			

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
« 30 » 08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Силовая электроника

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

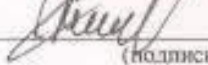
Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент  /Е.Б. Колесников/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022 г.

Эксперт:

ООО «ПромЭнергоСбыт» к. т. н., генеральный директор  /В.А. Ставица/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент  /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Силовая электроника» является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением современных силовых полупроводниковых приборов, функционированием, выбором и эксплуатацией основных преобразователей электрической энергии.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о номенклатуре, основных параметрах и характеристиках, режимах работы силовых полупроводниковых приборов;
- приобретение знаний о классификации, назначении, основных схемотехнических решениях устройств силовой электроники;
- приобретение знаний о принципах построения и функционирования основных преобразователей электрической энергии;
- приобретение знаний об основы анализа и расчета силовых электронных схем;
- формирование и развитие умений использовать различные силовые электронные приборы в электрических схемах, выбирать их типы в зависимости от особенностей их применения;
- формирование и развитие умений производить выбор преобразователей энергии;
- формирование и развитие умений расчета основных параметров силовых полупроводниковых преобразователей;
- формирование и развитие умений разрабатывать модели основных силовых полупроводниковых преобразователей;

- приобретение и формирование навыков выбора схемных решений для построения схем конкретных силовых полупроводниковых преобразователей;
- приобретение и формирование навыков простых расчетов и экспериментальных исследований спроектированных силовых схем;
- приобретение и формирование навыков применения и разработки устройств силовой электроники для решения конкретных задач;
- приобретение и формирование навыков анализа и моделирования устройств силовой электроники в среде Matlab.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Силовая электроника» находится в блоке Б1 в части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин Б1.В.06 и относится к профилю «Электроснабжение».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Информационно-измерительная техника и электроника».

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Силовая электроника» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления. ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС

В результате изучения дисциплины «Силовая электроника» студент бакалавриата должен:

Знать:

- номенклатуру, основные параметры и характеристики, режимы работы силовых полупроводниковых приборов;
- основы анализа и расчета силовых электронных схем;
- классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники.
- принципы построения и функционирования основных преобразователей электрической энергии.

Уметь:

- использовать различные силовые электронные приборы в электрических схемах, выбирать их типы в зависимости от особенностей их применения;
- рассчитывать основные параметры силовых полупроводниковых преобразователей;
- производить выбор преобразователей энергии;
- разрабатывать модели основных силовых полупроводниковых преобразователей.

Владеть:

- навыками выбора схемных решений для построения схем конкретных силовых полупроводниковых преобразователей;
- навыками простых расчетов и экспериментальных исследований спроектированных силовых схем;
- навыками применения и разработки устройств силовой электроники для решения конкретных задач;
- навыками анализа и моделирования устройств силовой электроники в среде Matlab.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Силовая электроника» составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	0,23	8,35	6,26
Контактная работа – аудиторные занятия	0,22	8	6
В том числе:			
Лекции	0,06	2	1,5
Лабораторные работы (ЛР)	0,18	6	4,5
Контактная работа – зачет	0,01	0,35	0,26
Самостоятельная работа (всего)	1,7	60	45
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	0,03	1	0,68
В том числе другая СР			
Проработка лекционного материала	0,5	18	18,5
Подготовка к лабораторным занятиям	0,3	11	8,06
Контрольная работа - выполнение	0,84	30	22,5
	0,1	3,65	2,74
Форма(ы) контроля:	Зачет		

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		Экзам., конс., час.	СРС,* час.	Контроль, час.	Всего, час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия, час.	Лаб. занятия, час.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Элементная база силовой электроники	0,25	-	-	-	7	-	7,25	УО	ПК-5
2	Силовые полупроводниковые ключи	0,25	-	-	-	8	-	8,25	УО, Т1	ПК-5
3	Области применения и классификация силовых полупроводниковых преобразователей	0,1	-	-	-	1,75	-	1,85	УО	ПК-5
4	Силовые преобразователи с естественной коммутацией	0,25	-	2	-	7	-	9,25	УО, Р31	ПК-5
5	Силовые преобразователи постоянного тока	0,25	-	2	-	7	-	9,25	УО, Р32	ПК-5
6	Силовые преобразователи переменного тока	0,1	-	1	-	8	-	9,1	УО, Т2	ПК-5
7	Силовые преобразователи постоянного тока в переменный – автономные инверторы	0,25	-	1	-	7	-	8,25	УО	ПК-5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Силовые преобразователи частоты	0,25	-	-	-	7	-	7,25	УО, ТЗ	ПК-5
9	Системы управления силовыми преобразователями	0,3	-	-	-	7	-	7,3	УО, Т4	ПК-5
	Аттестация									
	Зачет	-	-	-	-	0,35	-	0,35	УО	ПК-5
	Контактная самостоятельная работа (текущие консультации)	-	-	-	-	4	-	4	УО	ПК-5
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Контроль в том числе									
	Подготовка к аттестации	-	-	-	-	-	-	-	-	ПК-5
	Всего	2	-	6	-	64	-	72	-	-

* СРС – самостоятельная работа студента,

** устный опрос (УО), тестирование (Т), расчетное задание (РЗ).

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Элементная база силовой электроники	Основные понятия, термины и определения курса. Силовые диоды. Силовые транзисторы: силовые биполярные транзисторы; мощные МДП-транзисторы; биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT). Тиристоры: одно операционные тиристоры; двух операционные (запираемые) тиристоры; симметричные тиристоры (симисторы). Условные графические обозначения на схемах, характеристики и основные параметры, система обозначений.
2	Силовые полупроводниковые ключи	Характеристики и параметры силовых ключей. Предельные характеристики полупроводниковых ключей, области безопасных режимов. Тепловые характеристики полупроводниковых ключей: потери в силовых ключах; тепловые сопротивления; допустимые режимы работы ключей. Управление силовыми полупроводниковыми ключами: схемы формирователей импульсов управления силовыми транзисторами и тиристорами; драйверы. Методы и схемы защиты силовых полупроводниковых ключей: основные виды перегрузок по напряжению и току; методы защиты от помех; защитные цепи силовых ключей.
3	Области применения и классификация силовых полупроводниковых преобразователей	Области применения и классификация силовых полупроводниковых преобразователей. Функциональные схемы базовых полупроводниковых преобразователей, описание, принцип действия. Особенности применения полупроводниковых преобразователей для управления электродвигателями. Современные направления развития силовых полупроводниковых преобразователей.
4	Силовые преобразователи с естественной коммутацией	Выпрямители: определение, классификация. Трехфазные неуправляемые выпрямители: нулевой, мостовой. Однофазный мостовой, трехфазные нулевой и мостовой управляемые выпрямители. Однофазный мостовой и трехфазные нулевой ведомые сетью (зависимые) инверторы. Схемы, принцип работы, основные показатели и временные диаграммы работы, регулировочные характеристики.
5	Силовые преобразователи постоянного тока	Классификация силовых преобразователей постоянного тока. Способы регулирования постоянного напряжения. Базовые схемы импульсных регуляторов постоянного напряжения, повышающий и понижающий преобразователи. Принцип работы, основные показатели и временные диаграммы работы. Применение силовых преобразователей постоянного тока для регулирования частоты вращения электродвигателей постоянного тока.
6	Силовые преобразователи переменного тока	Классификация силовых преобразователей переменного тока. Способы регулирования переменного напряжения. Базовые схемы регуляторов переменного напряжения. Принцип работы, основные показатели и временные диаграммы работы. Применение силовых преобразователей переменного тока для регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей.

1	2	3
7	Силовые преобразователи постоянного тока в переменный – автономные инверторы	Автономные инверторы: определение, классификация. Автономные инверторы напряжения: алгоритмы формирования выходного напряжения, регулирование выходного напряжения, широтно-импульсная модуляция (ШИМ), гармонический состав кривой выходного напряжения. Автономные инверторы тока. Резонансные инверторы. Принцип работы, временные диаграммы, основные соотношения. Трехфазные инверторы напряжения в системах электропривода переменного тока. Принцип работы, временные диаграммы.
8	Силовые преобразователи частоты	Преобразователи частоты: определение, назначение, классификация, области применения, принципы построения и структуры. Особенности применения преобразователей частоты для электропривода переменного тока.
9	Системы управления силовыми преобразователями	Системы управления силовых преобразователей с естественной коммутацией: функции и структура; устройства синхронизации с сетью; фазосдвигающие устройства (ФСУ). Назначение, структура, принцип работы. Фазовые и регулировочные характеристики при различных формах опорного напряжения. ФСУ горизонтального и вертикального типа. Многоканальные и одноканальные системы управления. Структура, назначение элементов, принцип работы. Системы управления однофазными и трехфазными автономными инверторами напряжения и тока. Особенности систем управления преобразователей с широтно-импульсным регулированием.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции. Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления.	Знать: - номенклатуру, основные параметры и характеристики, режимы работы силовых полупроводниковых приборов; - основы анализа и расчета силовых электронных схем.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Уметь: - использовать различные силовые электронные приборы в электрических схемах, выбирать их типы в зависимости от особенностей их применения; - рассчитывать основные параметры силовых полупроводниковых преобразователей.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Владеть: - навыками выбора схемных решений для построения схем конкретных силовых полупроводниковых преобразователей; - навыками простых расчетов и экспериментальных исследований спроектированных силовых схем.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электро-техническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС	Знать: - классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники. - принципы построения и функционирования основных преобразователей электрической энергии.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Уметь: - производить выбор преобразователей энергии; - разрабатывать модели основных силовых полупроводниковых преобразователей.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Владеть: - навыками применения и разработки устройств силовой электроники для решения конкретных задач; - навыками анализа и моделирования устройств силовой электроники в среде Matlab.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1	4	Полупроводниковые неуправляемые выпрямители. ЛР1	6
2	5	Полупроводниковые управляемые выпрямители. ЛР2	4
3	6	Импульсные преобразователи постоянного напряжения. ЛР3	4
4	7	Тиристорные регуляторы переменного напряжения. ЛР4	4

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8.4 Индивидуальные задания

Самостоятельная работа	Тематика расчетных заданий
Расчетные задания.	<p>РЗ№1. Задача 1. Рассчитать трехфазный неуправляемый выпрямитель с активной нагрузкой, идеальными диодами и трансформатором для заданной схемы выпрямителя и ее параметров.</p> <p>Задача 2. Рассчитать управляемый выпрямитель с идеальными вентилями (тиристорами), трансформатором и активно-индуктивной нагрузкой для заданной схемы выпрямителя и ее параметров.</p> <p>РЗ№2. Задача 1. Рассчитать трехфазный ведомый сетью инвертор с идеальными вентилями (тиристорами) для заданной схемы и ее параметров.</p> <p>Задача 2. Рассчитать регулятор переменного напряжения постоянного тока с идеальными вентилями (тиристорами) и активной нагрузкой для заданной схемы электронного ключа и ее параметров.</p>

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и зачтена.

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы решить предложенные задачи.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
о-1. Горбачев Г. Н. Промышленная электроника [Текст]: учеб. для вузов / Е.Е. Чаплыгин: под ред. В.А.Лабунцова. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (34)
о-2. Основы силовой электроники. Силовые полупроводниковые приборы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Богомяков [и др.] ; под. ред. Ф.И. Ковалева, В.А. Усачева. — Электрон. дан. — Москва: , 2012. — 247 с.	https://e.lanbook.com/book/106448	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
д-1. Гусев В. Г. Электроника [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М.: Высш. шк., 1991. - 621 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (76)
д-2. Ильин Г.П. Основы промышленной электроники: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2009. — 60 с.	https://e.lanbook.com/book/45319	Да
д-3. Колесников Е. Б. [Текст] = № 503 : контрольные задания по электронике: Методические указания / Е. Б. Колесников. - Новомосковск : [б. и.], 2000. - 53 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да (30)
д-4. Силовая электроника [Текст] : метод. указ. к лаб. раб. / сост. Е. Б. Колесников. - Новомосковск : [б. и.], 2016. - 69 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да (68)

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrs=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrs=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 116 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3
Лекционная аудитория 108 (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Лекционная аудитория 204,а (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Лаборатория электроники и электрических измерений. Ауд. 116 (корпус 1).	Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел. Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 231. (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Лекционная. Ауд. 125 (корпус 1).	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227 Принтер лазерный. Сканер	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Ауд. 227 (корпус 1).	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Тема 1. Элементарная база силовой электроники.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру, основные параметры и характеристики, режимы работы силовых полупроводниковых приборов; - основы анализа и расчета силовых электронных схем; - классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники. <p>- принципы построения и функционирования основных преобразователей электрической энергии.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать различные силовые электронные приборы в электрических схемах, выбирать их типы в зависимости от особенностей их применения; - рассчитывать основные параметры силовых полупроводниковых преобразователей; - производить выбор преобразователей энергии; 	Устный опрос
Тема 2. Силовые полупроводниковые ключи.		Устный опрос Тестирование
Тема 3. Области применения и классификация силовых полупроводниковых преобразователей.		Устный опрос
Тема 4. Силовые преобразователи с естественной коммутацией.		Устный опрос Практическое задание Защита лабораторных работ
Тема 5. Силовые преобразователи постоянного тока.		
Тема 6. Силовые преобразователи переменного тока.		Устный опрос Тестирование Защита лабораторных работ
Тема 7. Силовые преобразователи постоянного тока в переменный – автономные инверторы.		Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 8. Силовые преобразователи частоты.		Устный опрос Тестирование
Тема 9. Системы управления силовыми преобразователями.		
	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели основных силовых полупроводниковых преобразователей. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора схемных решений для построения схем конкретных силовых полупроводниковых преобразователей; - навыками простых расчетов и экспериментальных исследований спроектированных силовых схем; - навыками применения и разработки устройств силовой электроники для решения конкретных задач; - навыками анализа и моделирования устройств силовой электроники в среде Matlab. 	Оценка за контрольную работу

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.06. «Силовая электроника»

1. Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72. Контактная работа 36 час., из них: лекционные 18, лабораторные 18. Самостоятельная работа студента 35,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Силовая электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплины базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Информационно-измерительная техника и электроника».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Силовая электроника» является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением современных силовых полупроводниковых приборов, функционированием, выбором и эксплуатацией основных преобразователей электрической энергии.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о номенклатуре, основных параметрах и характеристиках, режимах работы силовых полупроводниковых приборов;
- приобретение знаний о классификации, назначении, основных схмотехнических решениях устройств силовой электроники;
- приобретение знаний о принципах построения и функционирования основных преобразователей электрической энергии;
- приобретение знаний об основы анализа и расчета силовых электронных схем;
- формирование и развитие умений использовать различные силовые электронные приборы в электрических схемах, выбирать их типы в зависимости от особенностей их применения;
- формирование и развитие умений производить выбор преобразователей энергии;
- формирование и развитие умений расчета основных параметров силовых полупроводниковых преобразователей;
- формирование и развитие умений разрабатывать модели основных силовых полупроводниковых преобразователей;
- приобретение и формирование навыков выбора схемных решений для построения схем конкретных силовых полупроводниковых преобразователей;
- приобретение и формирование навыков простых расчетов и экспериментальных исследований спроектированных силовых схем;
- приобретение и формирование навыков применения и разработки устройств силовой электроники для решения конкретных задач;
- приобретение и формирование навыков анализа и моделирования устройств силовой электроники в среде Matlab.

4 Содержание дисциплины

<p>Основные понятия, термины и определения курса. Силовые диоды. Силовые транзисторы: силовые биполярные транзисторы; мощные МДП-транзисторы; биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT). Тиристоры: одно операционные тиристоры; двух операционные (запираемые) тиристоры; симметричные тиристоры (симисторы). Условные графические обозначения на схемах, характеристики и основные параметры, система обозначений.</p>
<p>Характеристики и параметры силовых ключей. Предельные характеристики полупроводниковых ключей, области безопасных режимов. Тепловые характеристики полупроводниковых ключей: потери в силовых ключах; тепловые сопротивления; допустимые режимы работы ключей.</p> <p>Управление силовыми полупроводниковыми ключами: схемы формирователей импульсов управления силовыми транзисторами и тиристорами; драйверы. Методы и схемы защиты силовых полупроводниковых ключей: основные виды перегрузок по напряжению и току; методы защиты от помех; защитные цепи силовых ключей.</p>
<p>Области применения и классификация силовых полупроводниковых преобразователей. Функциональные схемы базовых полупроводниковых преобразователей, описание, принцип действия. Особенности применения полупроводниковых преобразователей для управления электродвигателями. Современные направления развития силовых полупроводниковых преобразователей.</p>
<p>Выпрямители: определение, классификация. Трехфазные неуправляемые выпрямители: нулевой, мостовой. Однофазный мостовой, трехфазные нулевой и мостовой управляемые выпрямители. Однофазный мостовой и трехфазные нулевой ведомые сетью (зависимые) инверторы. Схемы, принцип работы, основные показатели и временные диаграммы работы, регулировочные характеристики.</p>
<p>Классификация силовых преобразователей постоянного тока. Способы регулирования постоянного напряжения. Базовые схемы импульсных регуляторов постоянного напряжения, повышающий и понижающий преобразователи. Принцип работы, основные показатели и временные диаграммы работы. Применение силовых преобразователей постоянного тока для регулирования частоты вращения электродвигателей постоянного тока.</p>

Классификация силовых преобразователей переменного тока. Способы регулирования переменного напряжения. Базовые схемы регуляторов переменного напряжения. Принцип работы, основные показатели и временные диаграммы работы. Применение силовых преобразователей переменного тока для регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей.
Автономные инверторы: определение, классификация. Автономные инверторы напряжения: алгоритмы формирования выходного напряжения, регулирование выходного напряжения, широтно-импульсная модуляция (ШИМ), гармонический состав кривой выходного напряжения. Автономные инверторы тока. Резонансные инверторы. Принцип работы, временные диаграммы, основные соотношения. Трехфазные инверторы напряжения в системах электропривода переменного тока. Принцип работы, временные диаграммы.
Преобразователи частоты: определение, назначение, классификация, области применения, принципы построения и структуры. Особенности применения преобразователей частоты для электропривода переменного тока.
Системы управления силовых преобразователей с естественной коммутацией: функции и структура; устройства синхронизации с сетью; фазосдвигающие устройства (ФСУ). Назначение, структура, принцип работы. Фазовые и регулировочные характеристики при различных формах опорного напряжения. ФСУ горизонтального и вертикального типа. Многоканальные и одноканальные системы управления. Структура, назначение элементов, принцип работы. Системы управления однофазными и трехфазными автономными инверторами напряжения и тока. Особенности систем управления преобразователей с широтно-импульсным регулированием.
Основные понятия, термины и определения курса. Силовые диоды. Силовые транзисторы: силовые биполярные транзисторы; мощные МДП-транзисторы; биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT). Тиристоры: одно операционные тиристоры; двух операционные (запираемые) тиристоры; симметричные тиристоры (симисторы). Условные графические обозначения на схемах, характеристики и основные параметры, система обозначений.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Силовая электроника» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления. ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС

В результате изучения дисциплины «Силовая электроника» студент бакалавриата должен:

Знать:

- номенклатуру, основные параметры и характеристики, режимы работы силовых полупроводниковых приборов;
- основы анализа и расчета силовых электронных схем;
- классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники.
- принципы построения и функционирования основных преобразователей электрической энергии.

Уметь:

- использовать различные силовые электронные приборы в электрических схемах, выбирать их типы в зависимости от особенностей их применения;
- рассчитывать основные параметры силовых полупроводниковых преобразователей;
- производить выбор преобразователей энергии;
- разрабатывать модели основных силовых полупроводниковых преобразователей.

Владеть:

- навыками выбора схемных решений для построения схем конкретных силовых полупроводниковых преобразователей;
- навыками простых расчетов и экспериментальных исследований спроектированных силовых схем;
- навыками применения и разработки устройств силовой электроники для решения конкретных задач;
- навыками анализа и моделирования устройств силовой электроники в среде Matlab.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

Вид учебной работы	Объем		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	0,23	8,35	6,26
Контактная работа – аудиторные занятия	0,22	8	6
В том числе:			
Лекции	0,06	2	1,5
Лабораторные работы (ЛР)	0,18	6	4,5
Контактная работа – зачет	0,01	0,35	0,26
Самостоятельная работа (всего)	1,7	60	45
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	0,03	1	0,68
В том числе другая СР			
Проработка лекционного материала	0,5	18	18,5
Подготовка к лабораторным занятиям	0,3	11	8,06
Контрольная работа - выполнение	0,84	30	22,5
	0,1	3,65	2,74
Форма(ы) контроля:	Зачет		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Электромагнитная совместимость

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (кн):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /М.Н.Ползиков/
(место работы) (подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «ПромЭнергосбыт» к. т. н., генеральный директор _____ /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способности к решению задач в области организации и нормирования труда и готовности к оценке основных производственных фондов

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение методов и особенностей оценки электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики;
- изучение классификации электромагнитных помех, их источников и видов распространения;
- изучение условий обеспечения качества электроэнергии в точках подключения электротехнологических установок к СЭС;
- изучение основ испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную совместимость;
- изучение нормативно-технической документации по обеспечению норм качества электрической энергии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется как обязательная дисциплина в рамках в части, формируемой участниками профессиональных отношений, обязательной части ООП (Б1.В.06).

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: «Надежность электроснабжения» и является основой для дисциплин: «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение», «Потребители и режимы потребления», «Менеджмент в энергохозяйстве» и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Технологическая	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования ПК-4.2. Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. ФГОС №144 от 28.02.2018 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 22.03.2018 г., регистрационный № 50467)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную совместимость
- методики оценки показателей качества электроэнергии

Уметь:

- рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации электрооборудования;
- определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения электротехнологических установок к СЭС
- выявлять электромагнитные помехи, их источники и виды распространения
- определять мероприятия, повышающие качество электроэнергии

Владеть:

- современными нормативными документами по обеспечению качества электроэнергии
- методиками расчета показателей качества электроэнергии

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	8,35
Контактная работа,	8	8
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контроль аттестации	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	4
Курсовой проект (работа)	-	-
Проработка лекционного материала	8	8
Контрольная работа	30	30
Подготовка к практическим занятиям	14	14
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические занятия	4	4
Промежуточная аттестации (зачет)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация		
Подготовка к сдаче зачета, экзамена	3,65	3,65
Общая трудоемкость	72	72
час	2	2
з.е.		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Введение. Общие сведения.	4,5	0	0,5	0	0	0	0	0	4
2	Отклонения напряжения и частоты.	9	0	0,5	0	0,5	0	0	0	8
3	Колебания, провалы и импульсы напряжения.	9	0	0,5	0	0,5	0	0	0	8
4	Временное перенапряжение.	9	0	0,5	0	0,5	0	0	0	8
5	Несинусоидальность напряжения.	9	0	0,5	0	0,5	0	0	0	8
6	Несимметрия напряжения.	9	0	0,5	0	0,5	0	0	0	8
7	Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников и аппаратов.	9	0	0,5	0	0,5	0	0	0	8
8	Способы и средства повышения качества электроэнергии.	9,5	0	0,5	0	1	0	0	0	8
	Контроль аттестации	0,35								
	Аттестация (зачет)	3,65								
	ИТОГО	72	0	4	0.	4	0	0	0.	60

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Общие сведения.

Классификации электромагнитных помех. Основные источники помех. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения. Испытание и сертификации электрооборудования на электромагнитную совместимость. Законодательство и нормативные акты в области ЭМС

Раздел 2. Отклонения напряжения и частоты.

Определение и допустимые значения отклонений напряжения и частоты. Причины

возникновения отклонений

Раздел 3. Колебания, провалы и импульсы напряжения. Временное перенапряжение.

Определения величины и допустимые значения колебаний, провалов и импульсов напряжения.

Характеристики провалов напряжения в электрических сетях напряжением 6-10 кВ.

Раздел 4. Временное перенапряжение.

Значения напряжений грозовых и коммутационных импульсов, а также коэффициентов временных перенапряжений в точках общего присоединения

Раздел 5. Несинусоидальность напряжения.

Определение и допустимые значения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициентов гармонических составляющих напряжения

Раздел 6. Несимметрия напряжения.

Определение и допустимые значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям

Раздел 7. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников и аппаратов

Зависимость величины дополнительных потерь и сроков службы электрооборудования от показателей качества электроэнергии

Раздел 8. Способы и средства повышения качества электроэнергии.

Рационализация электроснабжения, улучшение структуры 1УР СЭС, использование устройств коррекции качества электроэнергии. Использование схемных решений для повышения качества электроэнергии

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1	основы испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную	+						+	+
2	методики оценки показателей качества электроэнергии		+	+	+	+	+		
	Уметь:								
1	рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации		+	+	+	+	+		
2	определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения		+	+	+	+	+	+	+
3	выявлять электромагнитные помехи, их источники и виды распространения	+						+	+
4	определять мероприятия, повышающие качество электроэнергии							+	+
	Владеть:								
1	современными нормативными документами по обеспечению качества электроэнергии	+						+	+
2	методиками расчета показателей качества электроэнергии		+	+	+	+	+		

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
1	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике		+	+	+	+	+		
	ПК-4.2. Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности	+						+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 2	Расчет параметров отклонения напряжения и частоты	0,5
2	Раздел 3	Расчет параметров колебаний напряжения	0,5
3	Раздел 4	Расчет параметров перенапряжений	0,5
4	Раздел 5	Расчет параметров несинусоидальности напряжения	0,5
5	Раздел 6	Расчет параметров несимметрии напряжения	0,5
6	Раздел 7	Снижение срока службы электрооборудования при работе в неблагоприятной ЭМО	0,5
7	Раздел 8	Выбор устройств для улучшения ЭМО	1

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум не предусмотрен

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче *зачета* (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное

повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность).

Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

10.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 0,5 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при

получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Лабораторный практикум не предусмотрен

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание трёх теоретических вопросов.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

По подготовке к лабораторному практикуму

Лабораторный практикум не предусмотрен

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дьяков А.Ф. Электромагнитная совместимость и молниезащита: Учеб. Для ВУЗов. – М.: Издат. дом МЭИ, 2009. – 413с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Исаев А.С., Ползиков М.Н. Курс лекций по дисциплине «Электромагнитная совместимость».	Сайт НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=977	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
ГОСТ Р54149-2010 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения». – М.: Издательство стандартов, 2013.	Сайт НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=977	Да
Ползиков М.Н. Электромагнитная совместимость: метод. указ. по практич. занятиям и контр. работам. – Новомосковск (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)), 2013. – 27 с.	Библиотека НИ РХТУ Сайт НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=977	Да
Дьяков А.Ф., Максимов Б.К., Борисов Р.К., Кужекин И.П. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике. Учеб. Для ВУЗов. – М.: Издат. дом МЭИ, 2016. – 413с.	ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/72336	Да
Молошная Е.С., Фоменко О.В. Электромагнитная совместимость: учебно-практическое пособие к проведению практических занятий по курсу «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике». Национальный исследовательский ядерный университет «МФИИ»,	ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/75750	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5al_0ad-c98b-e01_1-969d-0030487d8897).

Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Электромагнитная совместимость*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (307, Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. (229, Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (229) Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (8 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle,	приспособлено

	учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника Принтер лазерный	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

ЛВС каф. ЭПП (8 компьютеров, лазерный принтер) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор с возможностью просмотра презентаций.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Общие сведения.	<i>Знает:</i> основы испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную <i>Умеет:</i> выявлять электромагнитные помехи, их источники и виды распространения <i>Владеет:</i> современными нормативными документами по обеспечению качества электроэнергии	Устный опрос
Раздел 2. Отклонения напряжения и частоты.	<i>Знает:</i> методики оценки показателей качества электроэнергии <i>Умеет:</i> рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации электрооборудования определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения <i>Владеет:</i> методиками расчета показателей качества электроэнергии	Устный опрос Практические занятия
Раздел 3. Колебания, провалы и импульсы напряжения. Временное перенапряжение.	<i>Знает:</i> методики оценки показателей качества электроэнергии <i>Умеет:</i> рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации электрооборудования	Устный опрос Практические занятия

	<p>определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения</p> <p><i>Владеет:</i> методиками расчета показателей качества электроэнергии</p>	
Раздел 4. Временное перенапряжение.	<p><i>Знает:</i> методики оценки показателей качества электроэнергии</p> <p><i>Умеет:</i> рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации электрооборудования определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения</p> <p><i>Владеет:</i> методиками расчета показателей качества электроэнергии</p>	<p>Устный опрос Практические занятия</p>
Раздел 5. Несинусоидальность напряжения.	<p><i>Знает:</i> методики оценки показателей качества электроэнергии</p> <p><i>Умеет:</i> рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации электрооборудования определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения</p> <p><i>Владеет:</i> методиками расчета показателей качества электроэнергии</p>	<p>Устный опрос Практические занятия</p>
Раздел 6. Несимметрия напряжения.	<p><i>Знает:</i> методики оценки показателей качества электроэнергии</p> <p><i>Умеет:</i> рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации электрооборудования определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения</p> <p><i>Владеет:</i> методиками расчета показателей качества электроэнергии</p>	<p>Устный опрос Практические занятия</p>
Раздел 7. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников и аппаратов	<p><i>Знает:</i> основы испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную</p> <p><i>Умеет:</i> определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения выявлять электромагнитные помехи, их источники и виды распространения определять мероприятия, повышающие качество электроэнергии</p> <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Устный опрос Практические занятия</p>

	<p>современными нормативными документами по обеспечению качества электроэнергии</p>	
<p>Раздел 8. Способы и средства повышения качества электроэнергии.</p>	<p><i>Знает:</i> основы испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную</p> <p><i>Умеет:</i> определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения выявлять электромагнитные помехи, их источники и виды распространения определять мероприятия, повышающие качество электроэнергии</p> <p><i>Владеет:</i> современными нормативными документами по обеспечению качества электроэнергии</p>	<p>Устный опрос Практические занятия</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.06 Электромагнитная совместимость

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется как обязательная дисциплина в рамках в части, формируемой участниками профессиональных отношений, обязательной части ООП (Б1.В.06).

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: «Надежность электроснабжения» и является основой для дисциплин: «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение», «Потребители и режимы потребления», «Менеджмент в энергохозяйстве» и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование способности к решению задач в области организации и нормирования труда и готовности к оценке основных производственных фондов

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение методов и особенностей оценки электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики;
- изучение классификации электромагнитных помех, их источников и видов распространения;
- изучение условий обеспечения качества электроэнергии в точках подключения электротехнологических установок к СЭС;
- изучение основ испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную совместимость;
- изучение нормативно-технической документации по обеспечению норм качества электрической энергии.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общие сведения.

Классификации электромагнитных помех. Основные источники помех. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения. Испытание и сертификация электрооборудования на электромагнитную совместимость. Законодательство и нормативные акты в области ЭМС

Раздел 2. Отклонения напряжения и частоты.

Определение и допустимые значения отклонений напряжения и частоты. Причины возникновения отклонений

Раздел 3. Колебания, провалы и импульсы напряжения. Временное перенапряжение.

Определения величины и допустимые значения колебаний, провалов и импульсов напряжения. Характеристики провалов напряжения в электрических сетях напряжением 6-10 кВ.

Раздел 4. Временное перенапряжение.

Значения напряжений грозовых и коммутационных импульсов, а также коэффициентов временных перенапряжений в точках общего присоединения

Раздел 5. Несинусоидальность напряжения.

Определение и допустимые значения коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициентов гармонических составляющих напряжения

Раздел 6. Несимметрия напряжения.

Определение и допустимые значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям

Раздел 7. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников и аппаратов

Зависимость величины дополнительных потерь и сроков службы электрооборудования от показателей качества электроэнергии

Раздел 8. Способы и средства повышения качества электроэнергии.

Рационализация электроснабжения, улучшение структуры 1УР СЭС, использование устройств коррекции качества электроэнергии. Использование схемных решений для повышения качества электроэнергии

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Технологическая	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования ПК-4.2. Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы испытания и сертификации электрооборудования на электромагнитную совместимость
- методики оценки показателей качества электроэнергии

Уметь:

- рассчитывать показатели качества электроэнергии при различных условиях эксплуатации электрооборудования;
- определять условия обеспечения качества электроэнергии в точках подключения электротехнологических установок к СЭС
- выявлять электромагнитные помехи, их источники и виды распространения
- определять мероприятия, повышающие качество электроэнергии

Владеть:

- современными нормативными документами по обеспечению качества электроэнергии
- методиками расчета показателей качества электроэнергии

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	8,35
Контактная работа,	8	8
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Контроль аттестации	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	–
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	4
Курсовой проект (работа)	–	–
Проработка лекционного материала	8	8
Контрольная работа	30	30
Подготовка к практическим занятиям	14	14
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические занятия	4	4
Промежуточная аттестации (зачет)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация		
Подготовка к сдаче зачета, экзамена	3,65	3,65
Общая трудоемкость	72	72
час		
	2	2
з.е.		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева



Первухин В.Л.

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Электрические машины

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

ст. преподаватель кафедры «*Электроснабжение промышленных предприятий*» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
ст. преподаватель _____ /А.И. Ильин/
(подпись)

Доцент кафедры «*Электроснабжение промышленных предприятий*» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к. т. н., доцент _____ /М.Г. Ошурков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Электроснабжение промышленных предприятий*»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Зав.кафедрой, к. т. н., доцент _____ /М.Г. Ошурков/

Эксперт:

ООО «ПромЭнергоСбыт» к.т.н., генеральный директор _____ /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018 (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480) (далее – стандарт);, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Электроснабжение промышленных предприятий НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основ теории электромеханического преобразования энергии и физических основ работы электрических машин;
- приобретение знаний в видах электрических машин и их основных характеристик;
- приобретение и формирование навыков в методах расчета, проектирования и конструирования электрических машин;
- приобретение и формирование навыков проведения стандартных испытаний электрических машин;
- приобретение и формирование навыков в методах анализа режимов работы электрических машин.
-

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.07 – «Электрические машины» относится к части формируемая участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах базовых и вариативных дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Теоретические основы электротехники» и является основой для последующих дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети»,

«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Электроснабжение», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электротехнологические установки и типовой электропривод» и для подготовки выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Технологический тип задач профессиональной деятельности				
<ul style="list-style-type: none"> Расчет показателей функционирования технологического оборудования объектов ПД; Расчет и ведение режимов работы технологического оборудования объектов ПД. Расчет электрических параметров и характеристик электротехнического оборудования объектов ПД 	электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС;	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 27.102 «Специалист по обеспечению металлургической промышленности электроэнергией», утвержденный приказом Минтруда России от 17 апреля 2018 г. № 242н.) (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 10 мая 2018 года, регистрационный N 51037). В Организация эксплуатации, обслуживания и ремонтов оборудования сетей и подстанций металлургического производства (уровень квалификации - 6).
		ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения	

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- виды электрических машин и их основные характеристики;
- эксплуатационные требования к различным видам электрических машин;
- порядок подготовки документации при проектировании электрических машин;
- эксплуатационные требования к различным видам электрических машин.

Уметь:

- применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин;
- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;
- производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием;

Владеть:

- навыками проведения стандартных испытаний электрических машин;
- навыками исследовательской работы;
- методами анализа режимов работы электрических машин.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162			
Контактная работа - аудиторные занятия:		24,6	18,45			
Лекции		8	6			
Практические занятия (ПЗ)		0	0			

Лабораторные работы (ЛР)		16	12			
Контроль: экзамен		0,6	0,45			
Самостоятельная работа		183	137,25			
Контактная самостоятельная работа (текущие консультации)		2,8	2,1			
Курсовой проект		80	60			
Проработка лекционного материала		67,9	50,9			
Подготовка к лабораторным занятиям		32	24			
Контроль		8,4	6,3			
Форма (ы) контроля:		Экзамен, КП				

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Введение к электромеханику и задачи дисциплины	11		1						10
2	Трансформаторы	69,2	16	1				16	16	52,2
3	Общие вопросы машин переменного тока	11		1						10
4	Асинхронные машины	91		1						90
5	Синхронные машины	12		2						10
6	Машины постоянного тока	12		2						10
	Проверка КП/КР	2,8								2,8
	Контроль	8,7								
	Консультация перед экзаменом	0,6								
	Вид аттестации (экзамен, КП)									
	Всего	216	16	8				16	16	183

6.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение к электромеханику и задачи дисциплины
2. Трансформаторы
3. Общие вопросы машин переменного тока
4. Асинхронные машины
5. Синхронные машины
6. Машины постоянного тока

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел					
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	виды электрических машин и их основные характеристики;	+	+				
2	эксплуатационные требования к различным видам электрических машин;			+	+	+	+
3	порядок подготовки документации при проектировании электрических машин;				+		
4	эксплуатационные требования к различным видам электрических машин.			+	+	+	+
	Уметь:						
1	применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин;				+		
2	формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;			+	+	+	+
3	производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием;		+				
	Владеть:						
1	навыками проведения стандартных испытаний электрических машин;			+	+	+	+
2	навыками исследовательской работы;		+				
3	методами анализа режимов работы электрических машин.	+	+				

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел					
			1	2	3	4	5	6
1	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС;	+	+	+	+	+	+
2	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;			+	+		
3		ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия - Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Электроснабжение», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ,

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Исследование двухобмоточного трехфазного трансформатора при холостом ходе и коротком замыкании	8
2	2	Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	8

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению индивидуального задания
- подготовку по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (5 семестр) и курсового проекта (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Практические занятия не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовой проект

В процессе изучения курса Электрические машины студент получает задание на проектирование асинхронного электродвигателя (параметры индивидуальны). В курсовом проекте на базе серийных электродвигателей мощностью до 400 кВт класса напряжения 220, 380, 660 В проводится выбор основных размеров электродвигателя, расчет пазов статора и ротора, определение потерь и расчет рабочих характеристик. Расчеты предусматривают обязательное применение ЭВМ при определении размеров пазов статора, коэффициента заполнения паза и расчете рабочих характеристик. Пример расчета и варианты заданий приводятся в методических указаниях.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами современной науки и практики; научиться применять полученные знания для защиты основных изоляционных конструкций от перенапряжений, проведения испытаний на измерительной аппаратуре высокого напряжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлены схемы и таблицы для записи результатов (в случае необходимости);

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не получивший допуск к работе, до окончания лабораторного занятия студент работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента(ов), код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если имеется 3 пометки преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита».

Правила ведения журнала преподавателя:

1) выполненная работа отмечается в журнале, а так же в отчете по лабораторной работе (протоколе) студента подписью преподавателя и простановкой даты.

2) в графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.

3) при проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе со студентами.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению контрольной работы (индивидуальных заданий)

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Электроснабжение. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание лабораторной установки, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента(ов), код учебной группы.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) правильности построения графиков,

в) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1 Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов: в 2-х томах. Т. 1 / Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов. - 2-е доп. и перераб. изд. - М. : Высш. шк. , 1987. - 319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2 Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов: в 2-х томах. Т.2 / Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов. - 2-е доп. и перераб. изд. - М. : Высш. шк. , 1987. - 335 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Электрические машины : уч. пос. / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2006. - 313 с. - (Высшее профессиональное образование). - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1 Электрические машины и трансформаторы : учеб. для техн.: в 2 ч. ч.1. Машины постоянного тока и трансформаторы / М. М. Кацман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1976. - 216 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2 Электрические машины и трансформаторы : учеб. для техн.: в 2 ч. ч.2. Машины переменного тока / М. М. Кацман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1976. - 182 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3 Электромеханика: метод. указ. по лаборат. работам. Ч.1 . Трансформаторы и асинхронные двигатели / сост. Г. И. Бабокин, О. В. Филимонов, В. И. Шевченко. - Новомосковск : , 2011. - 130 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т)	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25049/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%A3%20%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%B8%20%D1%8D%D0	

	%BB.%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B.pdf	
Д-4 Электрические машины: метод. указ. по лаб. раб. Ч.2 . Синхронные генераторы, генераторы и двигатели постоянного тока / сост. Г. И. Бабокин, О. В. Филимонов. - Новомосковск : 2013. - 92 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27284/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%A0%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D1%872.pdf	
Д-5 Проектирование асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором: учеб. пособ. / сост. О. В. Филимонов. - Новомосковск :, 2012. - 96 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ	

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a1 0ad-c98b-e01 1-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a1 0ad-c98b-e01 1-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Электроснабжение» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория 125, учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Учебные столы, стулья, (18 посадочных мест), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	1-й этаж учебного корпуса, широкие дверные проемы
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория 117 учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Учебные столы, стулья, (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	1-й этаж учебного корпуса, широкие дверные проемы
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 117 учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Учебные столы, стулья, (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	1-й этаж учебного корпуса, широкие дверные проемы
Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 219 учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Принтер лазерный, Сканер	специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК
Аудитория для проведения лабораторных занятий..ауд 117 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) 6 универсальных учебных стендов	1-й этаж учебного корпуса, широкие дверные проемы

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудио-визуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Введение к электромеханику и задачи дисциплины	Знать: виды электрических машин и их основные характеристики эксплуатационные требования к различным видам электрических машин Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием навыками проведения стандартных испытаний электрических машин	Оценка за тестирование

	методами анализа режимов работы электрических машин Владеть навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин	
Трансформаторы	Знать: виды электрических машин и их основные характеристики эксплуатационные требования к различным видам электрических машин эксплуатационные требования к различным видам электрических машин Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин Владеть навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин	Оценка за тестирование Оценка за лабораторный практикум Оценка за контрольную работу
Общие вопросы машин переменного тока	Знать: виды электрических машин и их основные характеристики эксплуатационные требования к различным видам электрических машин эксплуатационные требования к различным видам электрических машин порядок подготовки документации при проектировании электрических машин Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой Владеть навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин навыками исследовательской работы	Оценка за тестирование
Асинхронные машины	Знать: виды электрических машин и их основные характеристики эксплуатационные требования к различным видам электрических машин эксплуатационные требования к различным видам электрических машин порядок подготовки документации при проектировании электрических машин Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой Владеть навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин навыками исследовательской работы	Оценка за тестирование Оценка за курсовой
Синхронные машины	Знать: виды электрических машин и их основные характеристики эксплуатационные требования к различным видам электрических машин эксплуатационные требования к различным видам электрических машин Уметь	Оценка за тестирование

	<p>применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин Владеть навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин</p>	
Машины постоянного тока	<p>Знать: виды электрических машин и их основные характеристики эксплуатационные требования к различным видам электрических машин эксплуатационные требования к различным видам электрических машин Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин Владеть навыками проведения стандартных испытаний электрических машин методами анализа режимов работы электрических машин</p>	Оценка за тестирование

Приложение 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.В.07 Электрические машины

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **6/216** Форма промежуточного контроля: экзамен, КП. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07 – «Электрические машины» относится к части формируемая участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основ теории электромеханического преобразования энергии и физических основ работы электрических машин;
- приобретение знаний в видах электрических машин и их основных характеристик;
- приобретение и формирование навыков в методах расчета, проектирования и конструирования электрических машин;
- приобретение и формирование навыков проведения стандартных испытаний электрических машин;
- приобретение и формирование навыков в методах анализа режимов работы электрических машин.

4. Содержание разделов дисциплины

7. Введение к электромеханике и задачи дисциплины
8. Трансформаторы
9. Общие вопросы машин переменного тока
10. Асинхронные машины
11. Синхронные машины
12. Машины постоянного тока

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Технологический тип задач профессиональной деятельности				
<ul style="list-style-type: none">• Расчет показателей функционирования технологического оборудования объектов ПД;• Расчет и ведение режимов работы технологического оборудования объектов ПД.• Расчет электрических параметров и характеристик электротехнического оборудования объектов ПД	электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС;	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 27.102 «Специалист по обеспечению металлургического производства электроэнергией», утвержденный приказом Минтруда России от 17 апреля 2018 г. № 242н.) (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 10 мая 2018 года, регистрационный N 51037). В Организация эксплуатации, обслуживания и ремонтов оборудования сетей и подстанций
		ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения	

				металлургического производства (уровень квалификации - 6).
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- виды электрических машин и их основные характеристики;
- эксплуатационные требования к различным видам электрических машин;
- порядок подготовки документации при проектировании электрических машин;
- эксплуатационные требования к различным видам электрических машин.

Уметь:

- применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин;
- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;
- производить выбор электрических машин в соответствии с техническим заданием;

Владеть:

- навыками проведения стандартных испытаний электрических машин;
- навыками исследовательской работы;
- методами анализа режимов работы электрических машин.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162			
Контактная работа - аудиторные занятия:		24,6	18,45			
Лекции		8	6			
Практические занятия (ПЗ)		0	0			
Лабораторные работы (ЛР)		16	12			
Контроль: экзамен		0,6	0,45			
Самостоятельная работа		183	137,25			
Контактная самостоятельная работа (текущие консультации)		2,8	2,1			
Курсовой проект		80	60			
Проработка лекционного материала		67,9	50,9			
Подготовка к лабораторным занятиям		32	24			
Контроль		8,4	6,3			
Форма (ы) контроля:	Экзамен, КП					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Оптимизация систем электроснабжения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

)
к. т. н., доцент _____ / М.Г. Ошурков /
(подпись)

Ст. препода. кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

Ст. препода. _____ / Н.Д. Майорова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «ПромЭнергоСбыт» к. т. н.
(место работы) (ученая степень)

генеральный директор
(должность)

_____ /
(подпись)

/В.А. Ставиц /
(ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019.

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины изучение основ оптимизации и ее применение с учетом специфических особенностей систем электроснабжения, электроэнергетических систем.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о месте теории оптимизации в проектировании и эксплуатации электрических систем, систем электроснабжения;
- приобретение знаний о теоретических основах и математических моделях по формированию критериев оптимизации и ограничений;
- приобретение знаний по основным группам методов оптимизации, и параметрах, влияющие на эффективность их применения;
- формирование и развитие умений формировать целевую функцию и ограничения, формировать интегральные критерии оптимизации в многокритериальных задачах;
- формирование и развитие умений применять методы решения оптимизационных задач;
- формирование и развитие умений применять стандартное программное обеспечение для решения задач оптимизации;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимальной структуры и параметров электрооборудования систем электроснабжения;

- приобретение и формирование навыков по методам достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.08. Оптимизация систем электроснабжения относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: "Высшая математика" (разделы "Дифференциальное исчисление", "Функции нескольких переменных").

Дисциплина является основой для последующей дисциплины "Электроснабжение".

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	Знать: методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения Уметь: обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения Владеть: методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования
ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей	Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, в которых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения Уметь: работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения Владеть: навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения
	ПК-8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование	Знать: базовые понятия экономической теории, методику выбора технико-экономического наилучшего варианта электроэнергетического объекта Уметь: производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли Владеть: методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффективности капитальных вложений
	ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	Знать: методы анализа и синтеза систем электроснабжения Уметь: составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели Владеть: опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составления технико-экономической документации

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи;
- методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения;
- нормативно-технические и нормативно-методические документы, в которых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения;
- базовые понятия экономической теории, методику выбора технико-экономического наилучшего варианта электро-энергетического объекта;
- методы анализа и синтеза систем электроснабжения.

Уметь:

- применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников;
- обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения;
- работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения;
- производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли;
- составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели.

Владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач;
- методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования;
- навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения;
- методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффективности капитальных вложений;
- опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составления технико-экономической документации.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 ак.час или 5 зачетных единицы (з.е)

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180				
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,34	12,3	9,23			
Лекции	0,17	6	4,50			
Практические занятия						
Лабораторные работы (ЛР)	0,17	6	4,50	0,11	4	3
Контроль аттестации (Кат)	0,01	0,3	0,23			
Консультация						
Самостоятельная работа:	4,42	159	119,25			
Проработка лекционного материала	3,89	140	105,00			
Подготовка к практическим занятиям						
Подготовка к лабораторным занятиям	0,53	19	14,25			
Контроль	0,24	8,7	6,53			
Форма (ы) контроля:	Экзамен					

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа

1	Общие сведения об оптимизации.	12		1					11
2	Метод золотого сечения	13		1					12
3	Линейная оптимизация.	14		1			1		12
4	Классический метод оптимизации.	12							12
5	Поисковые методы оптимизации. Методы нулевого порядка	14		1			1		12
6	Методы первого порядка - градиентные методы	14		1			1		12
7	Метод второго порядка.	12							12
8	Ограничения в задачах оптимизации. Учет ограничений в виде равенств.	13		1			1		12
9	Учет ограничений в виде неравенств.	12							12
10	Динамическое программирование	10							10
11	Системы автоматизированного проектирования (САПР).	14					2		12
12	Многокритериальные задачи оптимизации.	10							10
13	Интегральные критерии оптимальности.	10							10
14	Математические модели: виды, требования, особенности в СЭС.	10							10
	Консультация перед экзаменом	1							
	Вид аттестации (экзамен)								
	Контроль аттестации	0,3							
	Подготовка к экзамену	8,7							
	ИТОГО	180		6			6		159

6.2 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения об оптимизации.	Виды задачи управления в электроэнергетике. Понятие критерия качества управления, целевой функции. Постановка задачи оптимизации. Виды задач оптимизации. Свойства целевой функции.
2	Метод золотого сечения	Одномерные задачи оптимизации. Понятие золотого сечения. Числа Фибоначчи. Метод золотого сечения. Табличная форма записи метода золотого сечения.
3	Линейная оптимизация.	Основные определения. Геометрическая иллюстрация задачи линейной оптимизации. Симплекс алгоритм. Интерпретация результатов. Пример: оптимальное распределение мощности электростанций.
4	Классический метод оптимизации.	Необходимое и достаточное условия существования экстремума нелинейной функции. Классический метод оптимизации, основанный на необходимом условии существования экстремума. Пример: определение оптимального сечения проводника, экономическая плотность тока.
5	Поисковые методы оптимизации. Методы нулевого порядка	Параметры и классификация поисковых методов оптимизации нелинейной оптимизации. Методы нулевого порядка: покоординатного изменения переменных, спирального спуска, конфигураций. Симплекс метод нелинейной оптимизации.
6	Методы первого порядка - градиентные методы	Понятие градиента-антиградиента. Градиентный метод с произвольным шагом. Корректировка величины шага. Градиентный метод с оптимальным шагом (метод крутого спуска).
7	Метод второго порядка.	Разложение функции в ряд Тейлора. Метод Ньютона. Пример: построение итерационной процедуры по методу Ньютона для поиска оптимального размещения источника питания.
8	Ограничения в задачах оптимизации. Учет ограничений в виде равенств.	Геометрическая иллюстрация ограничений. Принцип учета ограничений. Физические основы ограничений в виде равенств в задачах электроэнергетики. Учет ограничений в виде равенств методом подстановки. Пример: оптимальная выработка реактивной мощности синхронным двигателем. Учет ограничений в виде равенств методом неопределенных множителей Лагранжа. Пример: оптимальное распределение мощности КВ высшего и низшего напряжения.
9	Учет ограничений в	Физические основы ограничений в виде неравенств в задачах электроэнергетики.

	виде неравенств.	Ограничения на независимые и зависимые переменные в задаче оптимизации. Учет ограничений в виде неравенств методом штрафных функций.
10	Динамическое программирование	Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Алгоритм решения задачи динамического программирования. Пример: прокладка кабельной трассы наименьшей длины в условиях поквартальной застройки.
11	Системы автоматизированного проектирования (САПР)	Общие сведения о САПР. Понятие синтеза и анализа. Оптимальный синтез. Алгоритм САПР. Особенности и характеристики современных САПР.
12	Многокритериальные задачи оптимизации.	Оптимальный синтез объектов - многокритериальная оптимизация. Частные и интегральные критерии оптимальности. Использование частных критериев в виде ограничений.
13	Интегральные критерии оптимальности.	Построение интегральных критериев оптимизации. Аддитивный, мультипликативный, минимаксный критерий. Пример: использование частных и интегральных критериев оптимальности для составляющих приведенных затрат.
14	Математические модели: виды, требования, особенности в СЭС.	Анализ объекта и математические модели объекта. Виды и свойства математических моделей. Требования и способы получения к математическим моделям. Пример: области адекватности в координатах номинального напряжения и длины моделей ЛЭП.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11	Раздел 12	Раздел 13	Раздел 14
		Знать:													
1	об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи;	+													
2	методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения;											+			+
3	нормативно-технические и нормативно-методических документы, в которых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения;	+													+
4	базовые понятия экономической теории, методику выбора технико-экономического наилучшего варианта электро-энергетического объекта;														+
5	методы анализа и синтеза систем электроснабжения.		+	+	+	+	+	+	+	+					
Уметь:															
1	применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников;	+													
2	обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения;											+			+
3	работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения;	+													+
4	производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли;														+
5	составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели.		+	+	+	+	+	+	+	+					
Владеть:															
1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для	+												+	+
2	методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования;											+			+
3	навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем	+													+
4	методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффек-														+
5	опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составления		+	+	+	+	+	+	+	+					

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11	Раздел 12	Раздел 13	Раздел 14
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	+													
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности											+			+
ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей	+													+
	ПК-8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование		+												
	ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия планом не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1.	5	Поисковые методы оптимизации. Методы нулевого порядка.	1
2	3,6,8	Использование функции "Поиск решения" Excel MS для решения задач оптимизации	3
5.	11	Синтез и анализ районной распределительной сети. Автоматизация анализа параметров установившихся режимов и синтез оптимальной сети.	2

8.3 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-

библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* в 6 семестре.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – фонда оценочных средств.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электропитания.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ.

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы;

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы решить предложенные задачи.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным

изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Есипов Б. Методы исследования операций. Издание второе, исправленное и дополненное. СПб.: Издательство "Лань", 2013, 304 с.	Библиотека НИ РХТУ 30 экз	Да
Измаилов, А. Ф. Численные методы оптимизации [Текст] / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 320 с.	Библиотека НИ РХТУ 30 экз	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Жилин Б. В. Оптимизационные методы при проектировании систем электроснабжения [Текст] = № 228 : метод. указ. / Б. В. Жилин, А. С. Исаев, Н. Д. Майорова. - Новомосковск : [б. и.], 2008. - 40 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ 30 экз	Да
Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с.	https://e.lanbook.com/book/67460	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-П-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-П-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-П-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))
2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)
6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Оптимизация систем электроснабжения*» проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы, кол-во посадочных мест	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125), 18 посадочных мест	приспособлено (аудитория на 1 этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации 222, 229 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) 24 посадочных места.	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 219 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный. Сканер. 24 посадочных места.	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 224а (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Общие сведения об оптимизации.	Знать: об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи; методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения; нормативно-технические и нормативно-методических документы, в кото-	
Метод золотого сечения		Устный опрос
Линейная оптимизация.		Устный опрос, ЛР 2
Классический метод опти-		

мизации.	<p>рых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения; базовые понятия экономической теории, методику выбора технико-экономического наилучшего варианта электроэнергетического объекта; методы анализа и синтеза систем электроснабжения</p> <p>Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников; обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения; работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения; производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли; составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели.</p> <p>Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования; навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения; методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффективности капитальных вложений; опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составления технико-экономической документации.</p>	
Поисковые методы оптимизации. Методы нулевого порядка		Защита ЛР 1
Методы первого порядка - градиентные методы		Устный опрос, ЛР 2
Метод второго порядка.		
Ограничения в задачах оптимизации.		Устный опрос, ЛР 2
Учет ограничений в виде равенств.		
Учет ограничений в виде неравенств.		
Динамическое программирование		
Системы автоматизированного проектирования (САПР)		Защита ЛР 3
Многокритериальные задачи оптимизации.		Оценка КР
Интегральные критерии оптимальности.		
Математические модели: виды, требования, особенности в СЭС.		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Оптимизация систем электроснабжения»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 5/180. Контактная работа 12,3 часов, из них: лекционные 6, лабораторные занятия 6. Самостоятельная работа студента 159 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08. Оптимизация систем электроснабжения относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: "Высшая математика" (разделы "Дифференциальное исчисление", "Функции нескольких переменных").

Дисциплина является основой для последующей дисциплины "Электроснабжение".

3 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины изучение основ оптимизации и ее применение с учетом специфических особенностей систем электроснабжения, электроэнергетических систем.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о месте теории оптимизации в проектировании и эксплуатации электрических систем, систем электроснабжения
- приобретение знаний о теоретических основах и математических моделях по формированию критериев оптимизации и ограничений
- приобретение знаний по основным группам методов оптимизации, и параметрах, влияющие на эффективность их применения
- формирование и развитие умений формировать целевую функцию и ограничения, формировать интегральные критерии оптимизации в многокритериальных задачах;
- формирование и развитие умений применять методы решения оптимизационных задач
- формирование и развитие умений применять стандартное программное обеспечение для решения задач оптимизации
- приобретение и формирование навыков выбора оптимальной структуры и параметров электрооборудования систем электроснабжения
- приобретение и формирование навыков по методам достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации.

1. Содержание дисциплины

2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения об оптимизации.	Виды задачи управления в электроэнергетике. Понятие критерия качества управления, целевой функции. Постановка задачи оптимизации. Виды задач оптимизации. Свойства целевой функции.
2	Метод золотого сечения	Одномерные задачи оптимизации. Понятие золотого сечения. Числа Фибоначи. Метод золотого сечения. Табличная форма записи метода золотого сечения.
3	Линейная оптимизация.	Основные определения. Геометрическая иллюстрация задачи линейной оптимизации. Симплекс алгоритм. Интерпретация результатов. Пример: оптимальное распределение мощности электростанций.
4	Классический метод оптимизации.	Необходимое и достаточное условия существования экстремума нелинейной функции. Классический метод оптимизации, основанный на необходимом условии существования экстремума. Пример: определение оптимального сечения проводника, экономическая плотность тока.
5	Поисковые методы оптимизации. Методы нулевого порядка	Параметры и классификация поисковых методов оптимизации нелинейной оптимизации. Методы нулевого порядка: покоординатного изменения переменных, спирального спуска, конфигураций. Симплекс метод нелинейной оптимизации.
6	Методы первого порядка - градиентные методы	Понятие градиента-антиградиента. Градиентный метод с произвольным шагом. Корректировка величины шага. Градиентный метод с оптимальным шагом (метод крутого спуска).
7	Метод второго порядка.	Разложение функции в ряд Тейлора. Метод Ньютона. Пример: построение итерационной процедуры по методу Ньютона для поиска оптимального размещения источника питания.
8	Ограничения в задачах оптимизации. Учет ограничений в виде равенств.	Геометрическая иллюстрация ограничений. Принцип учета ограничений. Физические основы ограничений в виде равенств в задачах электроэнергетики. Учет ограничений в виде равенств методом подстановки. Пример: оптимальная выработка реактивной мощности синхронным двигателем. Учет ограничений в виде равенств методом неопределенных множителей Лагранжа. Пример: оптимальное распределение мощности КВ высшего и низшего напряжения.
9	Учет ограничений в виде неравенств.	Физические основы ограничений в виде неравенств в задачах электроэнергетики. Ограничения на независимые и зависимые переменные в задаче оптимизации. Учет ограничений в виде неравенств методом штрафных функций.
10	Динамическое программирование	Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Алгоритм решения задачи динамического программирования. Пример: прокладка кабельной трассы наименьшей длины в условиях поквартальной застройки.

11	Системы автоматизированного проектирования (САПР)	Общие сведения о САПР. Понятие синтеза и анализа. Оптимальный синтез. Алгоритм САПР. Особенности и характеристики современных САПР.
12	Многокритериальные задачи оптимизации.	Оптимальный синтез объектов - многокритериальная оптимизация. Частные и интегральные критерии оптимальности. Использование частных критериев в виде ограничений.
13	Интегральные критерии оптимальности.	Построение интегральных критериев оптимизации. Аддитивный, мультипликативный, минимаксный критерий. Пример: использование частных и интегральных критериев оптимальности для составляющих приведенных затрат.
14	Математические модели: виды, требования, особенности в СЭС.	Анализ объекта и математические модели объекта. Виды и свойства математических моделей. Требования и способы получения к математическим моделям. Пример: области адекватности в координатах номинального напряжения и длины моделей ЛЭП.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине, т.е. изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	Знать: методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения Уметь: обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения Владеть: методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования
ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей	Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, в которых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения Уметь: работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения Владеть: навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения
	ПК-8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование	Знать: базовые понятия экономической теории, методику выбора технико-экономического наилучшего варианта электроэнергетического объекта Уметь: производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли Владеть: методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффективности капитальных вложений
	ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	Знать: методы анализа и синтеза систем электроснабжения Уметь: составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели Владеть: опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составлении технико-экономической документации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.
«30» 08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Электрический привод

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение


Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

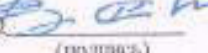
Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент  /Е.С. Ребенков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» к.т.н., генеральный директор  /В.А. Ставицев/
(место работы) (учебная степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент  /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией современного электрического привода.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об электрическом приводе, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электрических двигателей и генераторов;
- приобретение знаний об основах физических процессов в электрических, тепловых и магнитных полях электрических приводов;
- приобретение знаний о назначении и применении Э и ЭА в электрическом приводе, электротехнологических установках и системах их электроснабжения;
- формирование и развитие умений применять, эксплуатировать и производить выбор электрических приводов;
- формирование и развитие умений использовать физические законы для описания процессов в электрических приводах при различных условиях;
- приобретение и формирование навыков владения методами выбора различных электрических приводов;
- приобретение и формирование навыков владения методами расчета и моделирования переходных и

установившихся процессов в электрических приводах.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина – «Электрический привод» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах базовых и вариативных дисциплин: «Математика», «Физика», «Силовая электроника», «Электротехническое и конструкционное материаловедение» и является основой для последующих дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение», «Потребители и режимы электропотребления», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Энергоаудит предприятий и организаций», «Электротехнологические установки и типовой электропривод» и для подготовки выпускной квалификационной работы.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электрический привод» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
технологические	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принцип систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования
		ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
		ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС
	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
		ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- способы расчетов показателей функционирования электроприводов и систем управления электроприводами,
- методы расчета показателей функционирования электроприводов,
- методы выбора оптимальных параметров электроприводов и их систем управления,

- типы и параметры электротехнического оборудования,
- воздействие электроприводов на режимы СЭС,
- правила подготовки разделов проектной документации,
- исходные данные для проектирования электроприводов и их систем управления.

Уметь:

- производить расчеты показателей функционирования электроприводов постоянного и переменного тока,

- применять расчеты показателей функционирования электроприводов,
- рассчитывать оптимальные параметры электроприводов и их систем управления,
- выбирать электротехническое оборудование для управляющих воздействий на режимы СЭС,
- на основе типовых технических решений выполнять разделы проектной документации,
- составлять конкурентно-способные варианты технических решений.

Владеть:

- навыками анализа показателей функционирования электроприводов и систем их управления,
- навыками анализа показателей функционирования электроприводов,
- навыками обеспечения оптимальных параметров работы электроприводов,
- навыками выбора электротехнического оборудования, включая использование управляющих воздействий на режимы СЭС,
- навыками выполнения взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности,
- навыками анализа данных и составления конкурентно-способных вариантов технических решений.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Электрический привод» составляет 144 часа или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Вид учебной работы	Объем		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,4	14,65	11
Лекции	0,11	4	3
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	0,28	10	7,5
Контактная самостоятельная работа			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,0181	0,65	0,487
Самостоятельная работа:			
Самостоятельное изучение дисциплины	3,5	126	94,5
Контроль	0,093	3,35	2,5
Форма(ы) контроля:	Зачет, курсовая работа		

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	ак. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Тема 1. Основные понятия и определения, классификация ЭП	16,5	0,5	-	1	15
2	Тема 2. Механика электропривода	18,5	0,5	-	2	16
3	Тема 3. Переходные процессы в ЭП	16,5	0,5	-	1	15
4	Тема 4. ЭП с асинхронным двигателем (АД)	16,5	0,5	-	1	15
5	Тема 5. ЭП с двигателем постоянного тока (ДПТ)	16,5	0,5	-	1	15
6	Тема 6. ЭП с синхронным двигателем	16,5	0,5	-	1	15
7	Тема 7. Энергетические показатели ЭП	16,5	0,5	-	1	15
8	Тема 8. Расчёт мощности, выбор эл. двигателей и проверка их по нагреву. ЭП со специальными свойствами и характеристиками	22,5	0,5	-	2	20

оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	электроприводов и систем их управления (ПК-3.1) Знать: - методы расчета показателей функционирования электроприводов (ПК-3.2) Уметь: - применять расчеты показателей функционирования электроприводов (ПК-3.2) Владеть: - навыками анализа показателей функционирования электроприводов (ПК-3.2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	Знать: - методы выбора оптимальных параметров электроприводов и их систем управления (ПК-3.3) Уметь: - рассчитывать оптимальные параметры электроприводов и их систем управления (ПК-3.3) Владеть: - навыками обеспечения оптимальных параметров работы электроприводов (ПК-3.3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС	Знать: - типы и параметры электротехнического оборудования - воздействие электроприводов на режимы СЭС (ПК-5.2) Уметь: - выбирать электротехническое оборудование для управляющих воздействий на режимы СЭС (ПК-5.2) Владеть: - навыками выбора электротехнического оборудования, включая использование управляющих воздействий на режимы СЭС (ПК-5.2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знать: - правила подготовки разделов проектной документации (ПК-6.1) Уметь: - на основе типовых технических решений выполнять разделы проектной документации (ПК-6.1) Владеть: - навыками выполнения взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-6.1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знать: - исходные данные для проектирования электроприводов и их систем управления (ПК-6.2) Уметь: - составлять конкурентно-способные варианты технических решений (ПК-6.2) Владеть: - навыками анализа данных и составления конкурентно-способных вариантов технических решений (ПК-6.2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия не предусмотрены

8.2 Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.	1	Исследование и наладка схемы управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором.	1
2	2	Исследование схемы автоматического управления АД с фазным ротором и его механических характеристик.	2
3	3	Исследование схемы автоматического управления СД и его механических характеристик.	1
4	4	Исследование и наладка схем автоматического управления пуском ДПТ параллельного возбуждения.	1
5	5	Исследование и наладка реверсивных схем управления пуском и торможением ДПТ	1

		параллельного возбуждения.	
6	6	Исследование частотно-регулируемого электропривода АД с короткозамкнутым ротором.	1
7	7	Исследование характеристик системы «тиристорный управляемый выпрямитель – ДПТ с параллельным возбуждением».	1
8	8	Исследование и наладка схем управления СД.	2

8.3 Курсовая работа

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Курсовой проект (работа)	Тема: Разработка электропривода механизма передвижения тележки мостового крана

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если она выполнена и зачтена.

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы решить предложенные задачи.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а

выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1 Москаленко, В. В. Электрический привод [Текст] : учеб. / В. В. Москаленко. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 366 с. - (Среднее профессиональное образование). - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

О-2 Москаленко, В. В. Электрический привод [Текст] : учеб. / В. В. Москаленко. - М. : Высш. шк., 1991. - 430 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да
---	--------------------	----

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1 Электропривод [Текст] : метод. указания по выполнению лабораторных работ. Ч. 1 / сост.: Г.И. Бабокин, Д.М. Шпрехер, Е.Б. Колесников. - Новомосковск : [б. и.], 2009. - 99 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2 Усольцев, А.А. Электрический привод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Усольцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 238 с.	https://e.lanbook.com/book/71195 .	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))
2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)
6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Ауд. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд.225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Принтер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а ((Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

Тема 1. Основные понятия и определения, классификация ЭП	Знать: - типы и параметры электротехнического оборудования	Устный опрос
Тема 2. Механика электропривода	- воздействие электроприводов на режимы	Устный опрос
Тема 3. Переходные процессы в ЭП	- правила подготовки разделов проектной документации	Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 4. ЭП с асинхронным двигателем (АД)	- исходные данные для проектирования электроприводов и их систем управления	Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 5. ЭП с двигателем постоянного тока (ДПТ)	Уметь: - выбирать электротехническое оборудование для управляющих воздействий на режимы СЭС	Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 6. ЭП с синхронным двигателем	- на основе типовых технических решений выполнять разделы проектной документации	Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 7. Энергетические показатели ЭП	- составлять конкурентно-способные варианты технических решений	Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 8. Расчёт мощности, выбор эл. двигателей и проверка их по нагреву. ЭП со специальными свойствами и характеристиками	Владеть: - навыками выбора электротехнического оборудования, включая использование управляющих воздействий на режимы СЭС - навыками выполнения взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности - навыками анализа данных и составления конкурентно-способных вариантов технических решений	

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Электрический привод»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 50,65 часов, из них: лекционные 16, лабораторные занятия 34, практические занятия 10. Самостоятельная работа студента 93,35 часов. Форма промежуточного контроля: зачет, курсовая работа. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина – «Электрический привод» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах базовых и вариативных дисциплин: «Математика», «Физика», «Силовая электроника», «Электротехническое и конструкционное материаловедение» и является основой для последующих дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение», «Потребители и режимы электропотребления», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Энергоаудит предприятий и организаций», «Электротехнологические установки и типовой электропривод» и для подготовки выпускной квалификационной работы.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией современного электрического привода.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об электрическом приводе, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электрических двигателей и генераторов;
- приобретение знаний об основах физических процессов в электрических, тепловых и магнитных полях электрических приводов;
- приобретение знаний о назначении и применении Э и ЭА в электрическом приводе, электротехнологических установках и системах их электроснабжения;
- формирование и развитие умений применять, эксплуатировать и производить выбор электрических приводов;
- формирование и развитие умений использовать физические законы для описания процессов в электрических приводах при различных условиях;
- приобретение и формирование навыков владения методами выбора различных электрических приводов;
- приобретение и формирование навыков владения методами расчета и моделирования переходных и установившихся процессов в электрических приводах.

4 Содержание дисциплины

Понятие «электропривод». Структурная схема. Классификация ЭП. Функции и требования.
Расчётная одномассовая схема механической части ЭП. Приведение сил (и моментов) и моментов инерции (масс) в расчётной схеме. Механические характеристики электродвигателя и механизма. Установившиеся движение и устойчивость механического движения. Переходный процесс в ЭП при постоянном динамическом моменте.
Переходный процесс в ЭП: при линейной зависимости момента двигателя и исполнительного органа от скорости, при произвольной зависимости динамического момента от скорости. Принципы построения разомкнутых и замкнутых систем управления ЭП. Регуляторы систем управления.
Режим работы АД. Регулирование частоты вращения АД изменением резисторов в цепи ротора. Характеристики и свойства. Регулирование частоты вращения в системе; преобразователь частоты - АД; изменением числа пар полюсов. Характеристики и свойства. Регулирование частоты вращения в системе «тиристорный преобразователь» напряжения – АД». Регулирование частоты вращения АД в каскадной схеме включения.
Энергетические режимы работы ДПТ. Регулирование скорости ДПТ параллельного возбуждения изменением резистора в цепи якоря. Регулирование частоты вращения ДПТ изменением магнитного потока. Регулирование частоты вращения ДПТ системе «генератор - ДПТ с параллельным возбуждением» Регулирование частоты вращения в системе «управляемый выпрямитель ДПТ с параллельным возбуждением». Регулирование частоты вращения ДПТ с последовательным и смешанным возбуждением. Характеристики и свойства.
Системы управления СД.
Энергетические показатели ЭП. Расчет потерь энергии в различных режимах.
Выбор электродвигателя в различных режимах работы. Проверка электродвигателя по нагреву. Электродвигатели со специальными свойствами и характеристиками: шаговый, следящий, вентильный, синхронный ЭП, современные тенденции развития АЭП.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Электрический привод» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принцип систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования
		ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
		ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС
	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
		ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- типы и параметры электротехнического оборудования
- воздействие электроприводов на режимы
- правила подготовки разделов проектной документации
- исходные данные для проектирования электроприводов и их систем управления

Уметь:

- выбирать электротехническое оборудование для управляющих воздействий на режимы СЭС
- на основе типовых технических решений выполнять разделы проектной документации
- составлять конкурентно-способные варианты технических решений

Владеть:

- навыками выбора электротехнического оборудования, включая использование управляющих воздействий на режимы СЭС
- навыками выполнения взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
- навыками анализа данных и составления конкурентно-способных вариантов технических решений

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

Вид учебной работы	Объем		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,4	14,65	11
Лекции	0,11	4	3
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	0,28	10	7,5
Контактная самостоятельная работа			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,0181	0,65	0,487
Самостоятельная работа:			
Самостоятельное изучение дисциплины	3,5	126	94,5
Контроль	0,093	3,35	2,5
Форма(ы) контроля:	Зачет, курсовая работа		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
«29» 08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (кв):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /А.С. Исаев/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» _____ к.т.н., _____ генеральный директор _____ /В.А. Ставец/
(место работы) (учетная степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета режимов переходных процессов.

Задачи преподавания дисциплины:

1. Формирование понимания физической сущности электромагнитных и электромеханических переходных процессов, причин возникновения, следствий, основных допущений при составлении схем замещения, исследованиях и расчетах.
2. Формирование знаний и практических умений расчетов параметров системы и режима при различного вида коротких замыканиях (КЗ), расчетов и оценки статической и динамической устойчивости электрической системы и узлов нагрузки.
3. Формирование знаний методов и инженерных методик расчетов переходных процессов для: выбора рационального варианта схемы электроснабжения; выбора и проверки электрических аппаратов и проводников; выбора способов пуска и оценки возможности самозапуска электродвигателей.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла (часть, формируемая участниками образовательных отношений) (Б1.В.10) и относится к профилю «Электроснабжение», направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем», «Электроэнергетика», «Электроснабжение».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математические задачи электроэнергетики», «Теоретические основы электротехники».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Научно-исследовательский тип профессиональной деятельности	ПК-3. Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования ПК-3.2. Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД. ПК-3.3. Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности.
	ПК-5. Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать: принцип работы и исполнение основных элементов электроэнергетической системы и их схем замещения; инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов; принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования.

	определения.									
1.2	Формирование и преобразование схем замещения	9		1		1	1		7	
1.3	Переходный процесс короткого замыкания в простейших трехфазных цепях	9		1		1	1		7	
1.4	Уравнения переходного процесса синхронной и асинхронной машин	6							6	
2	Раздел 2. Начальный момент короткого замыкания	36		2		2	2	8	4	24
2.1	Переходные процессы при изменении состояния цепи возбуждения синхронной машины	6								6
2.2	Переходный процесс при внезапном коротком замыкании (КЗ) в цепи статора синхронной и асинхронной машин	12		1		1	1	4	2	6
2.3	Расчет составляющих тока КЗ	13		1		1	1	4	2	7
2.4	Переходные процессы в особых условиях	6								6
3	Раздел 3. Практические методы расчета токов короткого замыкания	32		4						28
3.1	Практические методы расчета токов короткого замыкания	8		1						7
3.2	Практические методы расчета токов КЗ для промышленных объектов	8		1						7
3.3	Моделирование переходных процессов	8		1						7
3.4	Переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной сети	8		1						7
4	Раздел 4. Статическая устойчивость	66		2				4		60
4.1	Электромеханические переходные процессы. Основные понятия и определения	12								12
4.2	Простейшая система: характеристики элементов, соотношения параметров, векторные диаграммы	13		1						12
4.3	Оценка устойчивости установившегося режи-	13		1				2		12

	ма (статическая устойчивость)								
4.4	Оценка устойчивости нагрузки	14					2		12
4.5	Исследование статической устойчивости методом малых отклонений	12							12
5	Раздел 5. Динамическая устойчивость	69		2			4		63
5.1	Метод площадей	13		1					12
5.2	Методы решения дифференциального уравнения движения ротора генератора	10							10
5.3	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения при малых возмущениях	10							10
5.4	Мероприятия и средства повышения устойчивости	10							10
5.5	Пуск и самозапуск двигателей	16		1			4	4	11
5.6	Особенности метода площадей для системы из двух станций	10							10
	ИТОГО	234		12		4	4	16	202

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторный практикум

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Переходные процессы. Основные сведения

- 1.1. Введение. Основные определения.
- 1.2. Формирование и преобразование схем замещения
- 1.3. Переходный процесс короткого замыкания в простейших трехфазных цепях
- 1.4. Уравнения переходного процесса синхронной и асинхронной машин

Раздел 2. Начальный момент короткого замыкания

- 2.1. Переходные процессы при изменении состояния цепи возбуждения синхронной машины
- 2.2. Переходный процесс при внезапном коротком замыкании (КЗ) в цепи статора синхронной и асинхронной машин
- 2.3. Расчет составляющих тока КЗ
- 2.4. Переходные процессы в особых условиях

Раздел 3. Практические методы расчета токов короткого замыкания

- 3.1. Практические методы расчета токов короткого замыкания
- 3.2. Практические методы расчета токов КЗ для промышленных объектов
- 3.3. Моделирование переходных процессов
- 3.4. Переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной сети

Раздел 4. Статическая устойчивость

- 4.1. Электромеханические переходные процессы. Основные понятия и определения

- 4.2. Простейшая система: характеристики элементов, соотношения параметров, векторные диаграммы
- 4.3. Оценка устойчивости установившегося режима (статическая устойчивость)
- 4.4. Оценка устойчивости нагрузки
- 4.5. Исследование статической устойчивости методом малых отклонений

Раздел 5. Динамическая устойчивость

- 5.1. Метод площадей
- 5.2. Методы решения дифференциального уравнения движения ротора генератора
- 5.3. Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения при малых возмущениях
- 5.4. Мероприятия и средства повышения устойчивости
- 5.5. Пуск и самозапуск двигателей
- 5.6. Особенности метода площадей для системы из двух станций

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	<i>Знать:</i>					
1	принцип работы и исполнение основных элементов электроэнергетической системы и их схем замещения	+	+			
2	инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов		+	+		
3	принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования.			+	+	
	<i>Уметь:</i>					
1	использовать методики расчета в проектной деятельности				+	+
2	рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных;			+	+	
	<i>Владеть:</i>					
1	понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика			+	+	
2	инженерными методиками расчета параметров режимов				+	+
3	в своей предметной области современными информационными технологиями; методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.			+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
1	ПК-3. Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования ПК-3.2. Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД. ПК-3.3. Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности.	+		+	+	
2	ПК-5. Способен управлять	ПК-5.3. Демонстрирует владение метода-		+		+	+

	режимами работы объектов профессиональной деятельности	ми анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.					
--	--	---	--	--	--	--	--

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часы	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Составление схемы замещения	0,5	Опрос	ПК-3,
2	2	Начальный момент трехфазного КЗ	0,5	-	ПК-3,
3	2	Расчет составляющих тока КЗ в начальный момент времени	1	Опрос	ПК-3,
4	3	Расчет составляющих тока КЗ в произвольный момент времени	0,5	-	ПК-3
5	3	Расчет несимметричного КЗ	1	Опрос	ПК-3
6	3	Расчет составляющих тока КЗ с использованием ЭВМ	0,5	-	ПК-5

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Переходные процессы в электроэнергетических системах*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, изучить программное обеспечение для расчета параметров переходных процессов.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	Семестр	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	6	1, 2	Начальный момент трехфазного КЗ	4	Отчет	ПК-5
2	6	1, 2	Удаленное КЗ	2	Отчет	ПК-5
3	6	2, 3	Несимметричное КЗ	2	Отчет	ПК-5
4	7	4	Идеальный предел мощности	2	Отчет	ПК-3
5	7	4	Устойчивость нагрузки	4	Отчет	ПК-3
6	7	5	Динамическая устойчивость	2	Отчет	ПК-3

Лабораторный практикум проводится в RastrWin.

8.3. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов	Код формируемой компетенции
------------------------	---	-----------------------------

	и др.	ции
Курсовой проект (работа)	Расчет токов короткого замыкания в сети выше 1 кВ	ПК-3 ПК-5

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдачам экзамена (6 и 7 семестр) и лабораторного практикума (6 и 7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с уче-

том региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач электроэнергетики.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 лабораторных работ (3 – 6 семестр, 3 – 7 семестр), указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

7. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет предельного времени отключения короткого замыкания), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24\ 700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, косинус угла изменения режима не может быть больше 1; угол поворота ротора синхронного генератора не может превышать 180° .

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за каждый семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы

для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах: Учеб. Для электроэнергетич. спец. ВУЗов.– 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985.– 536 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. И.П. Крючкова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 413с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Крючков И.П., Старшинов В.А., Гусев Ю.П., Пираторов В.М. Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок. – Москва, МЭИ., 2008г – 471с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Исаев А.С., Казаков Р.С. Практические методы расчета токов короткого замыкания в сети выше 1 кВ.// Издательский центр НИ РХТУ, Новомосковск, 2012. – 48с.	http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=969	Да
Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ. ГОСТ 27514-87. М.: Государственный комитет по стандартам.	http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=969	Да
Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ. ГОСТ 28249-93. М.: Государственный комитет по стандартам.	http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=969	Да
Хрущев Ю.В., Заповодников К.И., Юшков А.Ю. Электромеханические переходные процессы. Томский политехнический университет, 2012. – 154с.	ЭСБ «Лань» https://e.lanbook.com/book/10327	Да
Платоненков С.В., Лимонникова Е.В. Моделирование электромеханических систем в среде MATLAB: учебное пособие. Северный федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2016. – 104с.	ЭСБ «Лань» https://e.lanbook.com/book/96534	Да

12.1.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

6 Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. «Кафедра Электроснабжение промышленных предприятий». «Переходные процессы в электроэнергетических системах». URL: <https://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=969> (дата обращения: 11.06.2022).

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Переходные процессы в электроэнергетических системах» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучаю-	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено

щихся		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (4 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника Принтер лазерный	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

1. RastrWin – академическая лицензия кафедры ЭПП на 12 компьютеров.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<ol style="list-style-type: none"> 1. Переходные процессы. Основные сведения 2. Начальный момент короткого замыкания 3. Практические методы расчета токов короткого замыкания 4. Статическая устойчивость 5. Динамическая устойчивость 	<p>Студент должен:</p> <p>Знать: принцип работы и исполнение основных элементов электроэнергетической системы и их схем замещения; инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов; принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования.</p> <p>Уметь: использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных;</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; инженерными методиками расчета параметров режимов; в своей предметной области современными информационными технологиями; методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.</p>	<p>Устный опрос Защита лабораторных работ Защита курсовой работы</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.10. Переходные процессы в электроэнергетических системах

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: экзамен (6 семестр), экзамен (7 семестр) . Дисциплина изучается на 3, 4 курсе в 6, 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла (часть, формируемая участниками образовательных отношений) (Б1.В.10) и относится к профилю «Электроснабжение», направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета режимов переходных процессов.

Задачи преподавания дисциплины:

1. Формирование понимания физической сущности электромагнитных и электромеханических переходных процессов, причин возникновения, следствий, основных допущений при составлении схем замещения, исследованиях и расчетах.
2. Формирование знаний и практических умений расчетов параметров системы и режима при различного вида коротких замыканиях (КЗ), расчетов и оценки статической и динамической устойчивости электрической системы и узлов нагрузки.
3. Формирование знаний методов и инженерных методик расчетов переходных процессов для: выбора рационального варианта схемы электроснабжения; выбора и проверки электрических аппаратов и проводников; выбора способов пуска и оценки возможности самозапуска электродвигателей.

4. Содержание дисциплины

Переходные процессы, основные сведения. Начальный момент короткого замыкания. Практические методы расчета коротких замыканий. Статическая устойчивость. Динамическая устойчивость.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Знать: принцип работы и исполнение основных элементов электроэнергетической системы и их схем замещения; инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов; принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования.

Уметь: использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных;

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; инженерными методиками расчета параметров режимов; в своей предметной области современными информационными технологиями; методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			6		7	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	4	144	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	3,18	114,6	1,87	67,3	1,31	47,3
в том числе в форме практической подготовки	1,39	50	0,83	30	0,56	20
Лекции	1,78	64	0,94	34	0,83	30
в том числе в форме практической подготовки	0,66	24	0,33	12	0,33	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16		
в том числе в форме практической подготовки	0,33	12	0,33	12		
Лабораторные работы (ЛР)	0,88	32	0,44	16	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	0,22	8	0,22	8
Самостоятельная работа	1,83	66	1,14	41	0,69	25
Контактная самостоятельная работа	0,41		0,41			
Курсовая работа		15		15		–
Формы контроля:						
Экзамен	-	-	-	-	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	2,06	71,4	1,03	35,7	1,03	35,7
Подготовка к экзамену.		2,6		1,3		1,3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Монтаж и наладка систем электроснабжения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Ст. препод. кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

ст. преподаватель  /Г.Ю. Чиркова/
(подпись)

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)

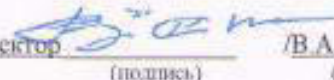
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергообит» к.т.н.,
(место работы) (ученая степень)

генеральный директор
(должность)


(подпись)


/В.А. Ставицк/
(Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрами.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ознакомление студентов с вопросами организации монтажа и наладки электрооборудования и электрических сетей промышленного предприятия; изучение техники безопасности при производстве монтажных работ в электроустановках; изучение нормативных документов в области монтажа электрооборудования и электрических сетей промышленного предприятия.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение нормативной и технической документацией в области монтажа, наладки и ремонта электрооборудования;

- получение студентами информации о видах электрооборудования, применяемых в современных системах электроснабжения, способах их монтажа, наладки и ремонта;

- обучение методам выявления основных дефектов и способов их устранения.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11 «Монтаж и наладка систем электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Нормативная база энергохозяйства, Экология и является основой для последующих дисциплин: Преддипломная практика.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Эксплуатационная деятельность	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.5 Готов осуществлять монтаж электрооборудования систем электроснабжения
	ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда ПК-2.2 Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- действующие нормы и правила в области монтажа электрооборудования и охраны труда при работах в электроустановках;
- порядок оформления нормативно-технической документации;
- основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда

Уметь:

- составлять и оформлять техническую документацию в области монтажа, наладки и ремонта электрооборудования;
- контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности

Владеть:

- информацией о видах электрооборудования, применяемых в современных системах электроснабжения, способах их монтажа, наладки и ремонта;
- современными нормативными документами по монтажу и наладке электрооборудования;
- методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час
--------------------	----------------	------------------

		9
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	18,65	18,65
Контактная работа аудиторная	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Контроль аттестации: экзамен	0,3	0,3
зачет	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	77	77
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	17	17
В том числе другая СР		
Проработка теоретического материала	24	24
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
Подготовка к практическим занятиям	6	6
Выполнение контрольной работы	22	22
Контроль:	12,35	12,35
Подготовка и сдача зачета	3,65	3,65
Подготовка к экзамену	8,7	8,7
Промежуточная аттестация	зачет	экзамен
Общая трудоемкость	час. з.е.	108
		108
		3
		3

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Тема 1. Общие вопросы монтажа и наладки электрооборудования СЭС	5		0,5		0,5				4
2	Тема 2. Технология монтажа электропроводок	4,5	0,25	0,5	0,25					4
3	Тема 3 Технология монтажа кабельных линий	6,5	0,25	0,5	0,25					6
4	Тема 4. Монтаж воздушных линий электропередачи	9	1,25	1	0,25			2	1	6
5	Тема 5. Монтаж силовых трансформаторов	11	0,25	1	0,25					10
6	Тема 6. Технология монтажа распределительных устройств напряжением до 1кВ	11	0,25	1	0,25					10
7	Тема 7 Технология монтажа распределительных устройств напряжением выше 1 кВ	11,5	0,25	1	0,25	0,5				10
8	Тема 8. Технология монтажа оборудования открытых распределительных устройств и подстанций на напряжение до 110 кВ	11,5	0,25	1	0,25	0,5				10
9	Тема 9. Монтаж электрооборудования и электрических сетей во	8,5	0,25	0,5	0,25					8

	взрывоопасных зонах									
10	Тема 10. Объемы и нормы испытаний электрооборудования	15,5	3	1		0,5		6	3	8
	Консультация перед экзаменом	1								
	Вид аттестации (зачет, экзамен)									
	Контроль аттестации	0,65								
	Подготовка к аттестации	12,35								
	ИТОГО	108	6	8	2	2		8	4	77

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Общие вопросы монтажа и наладки электрооборудования СЭС	Цель и задачи курса «Монтаж и наладка электрооборудования СЭС». Нормативные документы электромонтажника. Проектная документация электромонтажника. Проект подготовки и производства электромонтажных работ (ППР). Требования действующих директивных документов к выполнению электромонтажных и пусконаладочных работ. Организация производства электромонтажных работ. Индустриализация и механизация электромонтажных работ.
2	Тема 2. Технология монтажа электропроводок	Виды электропроводок. Технология монтажа открытых электропроводок. Технология монтажа скрытых электропроводок. Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах. Технология монтажа электропроводок в трубах. Техника безопасности при монтаже электропроводок.
3	Тема 3 Технология монтажа кабельных линий	Конструкция и классификация силовых кабелей. Элементы конструкции силовых кабелей и их назначение. Способы прокладки кабельных линий. Прокладка кабельных линий при отрицательных температурах. Разделка кабеля. Соединение и присоединение силовых кабелей. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии. Испытания высоковольтных кабелей. Техника безопасности при монтаже кабелей.
4	Тема 4. Монтаж воздушных линий электропередачи	Основные элементы ЛЭП. Классификация воздушных ЛЭП. ВЛ с изолированными проводами. Монтаж воздушной линии. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 10 кВ Защитное заземление. Техника безопасности при монтаже воздушных линий электропередачи.
5	Тема 5. Монтаж силовых трансформаторов	Габариты трансформаторов. Условное обозначение трансформаторов. Нормативные документы по монтажу силовых трансформаторов. Монтаж силовых трансформаторов. Подготовительные работы по монтажу трансформаторов. Работы по монтажу трансформатора. Техника безопасности при монтаже силовых трансформаторов.
6	Тема 6. Технология монтажа распределительных устройств напряжением до 1кВ	Общие требования к установке приборов, аппаратов, конструкций распределительных устройств, прокладке шин, проводов и кабелей. Технология монтажа аппаратов и распределительных устройств в электропомещениях, производственных помещениях и на открытом воздухе. Технология монтажа шинопроводов напряжением до 1 кВ. Техника безопасности при монтаже РУ.
7	Тема 7 Технология монтажа распределительных устройств напряжением выше 1 кВ	Технология монтажа комплектных распределительных устройств (КРУ) внутренней установки. Комплектные распределительные устройства наружной установки (КРУН). Технология монтажа КРУН. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций. Монтажные требования к разъединителям, отделителям, короткозамыкателям и заземлителям. Монтаж коммутационных аппаратов до 10 кВ. Монтаж выключателей нагрузки. Монтаж масляных выключателей. Монтаж приводов к выключателям. Монтаж опорных и проходных изоляторов. Монтаж шин. Техника безопасности при монтаже.
8	Тема 8. Технология монтажа оборудования открытых распределительных устройств и подстанций на напряжение до 110 кВ	Оборудование открытых распределительных устройств и подстанций. Технология монтажа оборудования открытых распределительных устройств и подстанций. Монтаж ошиновки ОРУ. Монтаж выключателей и коммутационных аппаратов. Транспортирование и хранение вводов. Техника безопасности при монтаже
9	Тема 9. Монтаж электрооборудования и электрических сетей во взрывоопасных зонах	Общие положения. Монтаж электрических сетей во взрывоопасных зонах. Взрывозащищенное электрооборудование. Взрывозащищенные электрические аппараты. Взрывозащищенные электрические светильники. Техника безопасности при монтаже

	ПК2.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	Владеть: -методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций		+	+	+	+	+	+	+	+	+
--	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	1	Нормативно-техническая документация: ПУЭ, СНиП, инструкции по монтажу, типовые проекты. Классификация помещений по условиям среды в них. Классификация электрооборудования по защите от воздействия окружающей среды	0,25
2	1	Чтение схем и чертежей электроустановок	0,25
3	7	Практическое занятие по изучению проводов и кабелей. Область применения проводов и кабелей	0,5
4	8	Изучение требований к электромонтажникам и правил безопасности при электромонтажных работах	0,5
5	10	Составление приемо-сдаточной и наладочно-испытательной документации: актов приемки-сдачи, испытания изоляции, измерения сопротивления петли «фаза-нуль», сопротивления заземления, актов наладки коммутационной и защитной аппаратуры	0,5

8.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1.	10	Испытание силовых трансформаторов	2
2	10	Испытание аппаратов напряжением до 1 кВ	4
5.	7	Монтаж самонесущих изолированных проводов	2

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- выполнение домашней контрольной работы;

- подготовку к сдаче зачета и экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинарских (практических) занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также выполнение практических заданий разбор примеров при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом выполнения заданий.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- устный опрос;
- выполнение практических заданий.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и зачтена.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе,

так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------	---------------	----------------

1. Монтаж и наладка электрооборудования [Текст]: учеб. / ред. Б. И. Кудрин. - М.: Академия, 2016. - 239 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0372-9 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. / Н. К. Полуянович. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с. - (Учебники для вузов. Специальная лит-ра). - ISBN 978-5-8114-1201-3 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск: СФУ, 2018. — 400 с.	https://e.lanbook.com/book/117768	Да
2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий / Н. К. Полуянович. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 396 с.	https://e.lanbook.com/book/264245 https://reader.lanbook.com/book/264245	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Ауд. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд.225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в	

	ауд. 227 интер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а ((Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска дства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 1. Общие вопросы монтажа и наладки электрооборудования СЭС	<i>Знает:</i> - действующие нормы и правила в области монтажа электрооборудования и охраны труда при работах в электроустановках; - порядок оформления нормативно-технической документации; <i>Умеет:</i> - основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда	Устный опрос
Тема 2 Технология монтажа электропроводок Тема 3 Технология монтажа кабельных линий		Устный опрос
Тема 4. Монтаж воздушных линий электропередачи Тема 5. Монтаж силовых трансформаторов Тема 6. Технология монтажа распределительных устройств напряжением до 1кВ Тема 7 Технология монтажа распределительных устройств напряжением выше 1 кВ	<i>Умеет:</i> - составлять и оформлять техническую документацию в области монтажа, наладки и ремонта электрооборудования; <i>Владеет:</i> - информацией о видах электрооборудования, применяемых в современных системах электроснабжения, способах их монтажа, наладки и ремонта;	Устный опрос
Тема 8. Технология монтажа оборудования открытых распределительных устройств и подстанций на напряжение до 110 В Тема 9. Монтаж электрооборудования и электрических сетей во взрывоопасных зонах	- современными нормативными документами по монтажу и наладке электрооборудования	Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 10. Объемы и нормы испытаний электрооборудования		Устный опрос Защита лабораторных работ

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.О.05.01 «Монтаж и наладка систем электроснабжения»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 41,65 часов, из них: лекционные 20, лабораторные занятия 10, практические занятия 10. Самостоятельная работа студента 30,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Монтаж и наладка систем электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Нормативная база энергохозяйства, Экология и является основой для последующих дисциплин: Преддипломная практика.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с вопросами организации монтажа и наладки электрооборудования и электрических сетей промышленного предприятия; изучение техники безопасности при производстве монтажных работ в электроустановках; изучение нормативных документов в области монтажа электрооборудования и электрических сетей промышленного предприятия.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение нормативной и технической документацией в области монтажа, наладки и ремонта электрооборудования;
- получение студентами информации о видах электрооборудования, применяемых в современных системах электроснабжения, способах их монтажа, наладки и ремонта;
- обучение методам выявления основных дефектов и способов их устранения.

4 Содержание дисциплины

Цель и задачи курса «Монтаж и наладка электрооборудования СЭС». Нормативные документы электромонтажника. Проектная документация электромонтажника. Проект подготовки и производства электромонтажных работ (ППР). Требования действующих директивных документов к выполнению электромонтажных и пусконаладочных работ. Организация производства электромонтажных работ. Индустриализация и механизация электромонтажных работ.
Виды электропроводок. Технология монтажа открытых электропроводок. Технология монтажа скрытых электропроводок. Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах. Технология монтажа электропроводок в трубах. Техника безопасности при монтаже электропроводок.
Конструкция и классификация силовых кабелей. Элементы конструкции силовых кабелей и их назначение. Способы прокладки кабельных линий. Прокладка кабельных линий при отрицательных температурах. Разделка кабеля. Соединение и присоединение силовых кабелей. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии. Испытания высоковольтных кабелей. Техника безопасности при монтаже кабелей.
Основные элементы ЛЭП. Классификация воздушных ЛЭП. ВЛ с изолированными проводами. Монтаж воздушной линии. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 10 кВ Защитное заземление. Техника безопасности при монтаже воздушных линий электропередачи.
Габариты трансформаторов. Условное обозначение трансформаторов. Нормативные документы по монтажу силовых трансформаторов. Монтаж силовых трансформаторов. Подготовительные работы по монтажу трансформаторов. Работы по монтажу трансформатора. Техника безопасности при монтаже силовых трансформаторов.
Общие требования к установке приборов, аппаратов, конструкций распределительных устройств, прокладке шин, проводов и кабелей. Технология монтажа аппаратов и распределительных устройств в электропомещениях, производственных помещениях и на открытом воздухе. Технология монтажа шинопроводов напряжением до 1 кВ. Техника безопасности при монтаже РУ.
Технология монтажа комплектных распределительных устройств (КРУ) внутренней установки. Комплектные распределительные устройства наружной установки (КРУН). Технология монтажа КРУН. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций. Монтажные требования к разъединителям, отделителям, короткозамыкателям и заземлителям. Монтаж коммутационных аппаратов до 10 кВ. Монтаж выключателей нагрузки. Монтаж масляных выключателей. Монтаж приводов к выключателям. Монтаж опорных и проходных изоляторов. Монтаж шин. Техника безопасности при монтаже.
Оборудование открытых распределительных устройств и подстанций. Технология монтажа оборудования открытых распределительных устройств и подстанций. Монтаж ошиновки ОРУ. Монтаж выключателей и коммутационных аппаратов. Транспортирование и хранение вводов. Техника безопасности при монтаже
Общие положения. Монтаж электрических сетей во взрывоопасных зонах. Взрывозащищенное электрооборудование. Взрывозащищенные электрические аппараты. Взрывозащищенные электрические светильники. Техника безопасности при монтаже
Условные обозначения категорий контроля. Испытание повышенным напряжением. Испытания силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения и тока, масляных выключателей, вводов и проходных изоляторов, кабельных линий и воздушных линий электропередачи.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
---	---	--

Эксплуатационная деятельность	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.5 Готов осуществлять монтаж электрооборудования систем электроснабжения
	ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда ПК-2.2 Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- действующие нормы и правила в области монтажа электрооборудования и охраны труда при работах в электроустановках;
- порядок оформления нормативно-технической документации;
- основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда

Уметь:

- составлять и оформлять техническую документацию в области монтажа, наладки и ремонта электрооборудования;
- контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности

Владеть:

- информацией о видах электрооборудования, применяемых в современных системах электроснабжения, способах их монтажа, наладки и ремонта;
- современными нормативными документами по монтажу и наладке электрооборудования;
- методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры
		ак. час
		9
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	18,65	18,65
Контактная работа аудиторная	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Контроль аттестации: экзамен	0,3	0,3
зачет	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	77	77
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	17	17
В том числе другая СР		
Проработка теоретического материала	24	24
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
Подготовка к практическим занятиям	6	6

Выполнение контрольной работы		22	22
Контроль:		12,35	12,35
Подготовка и сдача зачета		3,65	3,65
Подготовка к экзамену		8,7	8,7
Промежуточная аттестация		зачет	экзамен
Общая трудоемкость	час.	108	108
	з.е.	3	3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Эксплуатация систем электроснабжения

Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /М.Н. Ползиков/

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергообит» к. т. н., генеральный директор _____ /В.А. Стависк/

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ознакомление студентов с вопросами организации эксплуатации электрооборудования и электрических сетей промышленного предприятия; изучение техники безопасности при производстве ремонтных работ в электроустановках; изучение вопросов эксплуатации основного электрооборудования промышленного предприятия.

Задачами преподавания дисциплины являются:

приобретение знаний

- о физических принципах работы, конструкции, технических характеристиках, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования ;

– об условиях эксплуатации электрооборудования;

– о действующей нормативно-технической документации по специальности;

формирование и развитие умений

- использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;

- участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;

- выполнять оперативные переключения в электроустановках при подготовке рабочих мест;

приобретение и формирование навыков

- по составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт;

- по проведению стандартных и сертифицированных испытаний;

- по сдаче оборудования в ремонт и приёма после ремонта;

- по технологии ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.12– «Эксплуатация систем электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 10 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах базовых дисциплин: «Математика», «Физика», «Силовая электроника», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Электрические и электронные аппараты», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети» и является основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Эксплуатационная	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности; ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения;	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция.
Технологическая		ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности	А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- возможные неисправности оборудования и средства их устранения;
- принципы работы оборудования для проведения обследования технического состояния ОПД;
- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии

Уметь:

- выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения
- применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования;
- осуществлять технические мероприятия для безопасного ведения работ в электроустановках

Владеть:

- навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения
- навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей
- правилами организации безопасного производства ремонтных работ

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 10

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,68	24,65	18,23			
Лекции	0,33	12	9			
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,33	12	9	0,165	6	4,5
Консультация перед экзаменом	0	0	0			
Контроль (экзамен)	0,01	0,3	0,23	0	0	0
Самостоятельная работа	2,97	107	80,25	0	0	0
Контактная самостоятельная работа	2,97	25	18,75	0	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		82	61,5	0	0	0
Форма (ы) контроля:	Зачет, экзамен					
Экзамен	0,35	12,35	9,53	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	0	0	0		
Подготовка к экзамену.		12,35	9,53	0		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Организация эксплуатации электрохозяйства	16	0	2	0	0	0	0	0	14
2	Организация работ в электроустановках	21	2	2	0	0	0	4	2	15
3	Выполнение оперативных переключений в электроустановках	21	2	2	0	0	0	4	2	15
4	Эксплуатация силовых трансформаторов	21	2	2	0	0	0	4	2	15
5	Эксплуатация распределительных устройств	13	0	1	0	0	0	0	0	12
6	Эксплуатация электродвигателей	13	0	1	0	0	0	0	0	12
7	Эксплуатация воздушных линий	13	0	1	0	0	0	0	0	12
8	Эксплуатация кабельных линий	13	0	1	0	0	0	0	0	12
	ИТОГО	131	6	12	0	0	0	12	6	107
	Подготовка к экзамену	0,3								
	Экзамен	12,7								
	ИТОГО	144								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организация эксплуатации электрохозяйства.

Классификация и подготовка электротехнического персонала; квалификационные группы по электробезопасности; порядок составления графиков планово-предупредительных ремонтов электрооборудования; техническая документация

Раздел 2. Организация работ в электроустановках.

Категории работ в электроустановках; порядок выдачи и оформления наряда; допуск бригады к работе по наряду; производство работ по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации

Раздел 3. Выполнение оперативных переключений в электроустановках.

Организация оперативных переключений; технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках; производство отключений; вывешивание плакатов безопасности; ограждение рабочего места; проверка отсутствия напряжения; заземление токоведущих частей.

Раздел 4. Эксплуатация силовых трансформаторов.

Контроль работы трансформаторов; контроль состояния изоляции; сушка трансформаторов; эксплуатация трансформаторного масла; объем и нормы испытаний

Раздел 5. Эксплуатация распределительных устройств

Эксплуатация и испытания отделителей и их приводов, эксплуатация разъединителей. Эксплуатация короткозамыкателей и их приводов. Объем испытаний короткозамыкателей. Требования ПУЭ к эксплуатации силовых выключателей; сборка выключателей и порядок их установки. Объем и нормы проверок и испытаний выключателей, приводов. Порядок опробования выключателей многократным включением и отключением. Ремонт выключателей напряжением 35...220 кВ.

Раздел 6. Эксплуатация электродвигателей.

Контроль работы электродвигателей; контроль температуры электродвигателей; устранение вибрации; организация ремонтных работ на электродвигателях; сушка электродвигателей; объем и нормы испытаний

Раздел 7. Эксплуатация воздушных линий

Контроль работы воздушных линий; техника безопасности при работе на ВЛ; объем и нормы испытаний

Раздел 8. Эксплуатация кабельных линий.

Маркировка кабелей; контроль работы кабельных линий; определение места повреждения кабеля; ремонт кабельных линий; объем и нормы испытаний

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1	возможные неисправности оборудования и средства их устранения				+	+	+	+	+
2	принципы работы оборудования для проведения обследования технического состояния ОПД				+	+	+	+	+
3	правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии	+	+	+					
	Уметь:								
1	выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения				+	+	+	+	+
2	применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования				+	+	+	+	+
3	осуществлять технические мероприятия для безопасного ведения работ в электроустановках	+	+	+					
	Владеть:								
1	навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем	+	+	+					
2	навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей				+	+	+	+	+
3	правилами организации безопасного производства ремонтных работ	+	+	+					

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
1	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности				+	+	+	+	+
		ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения	+	+	+					
		ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности;				+	+	+	+	+
		ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения;	+	+	+					
2	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования				+	+	+	+	+
		ПК-4.2. Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности				+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

Практические занятия не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	3	Выполнение оперативных переключений	4
2	4	Испытание трансформаторного масла	4
3	4	Испытание трансформаторов напряжения	4

Примерная тематика рефератов

1. Классификация электротехнического персонала. Группы по электробезопасности. Периодичность проверки знаний электротехнического персонала.
2. Цели и задачи оперативного управления электрохозяйством. Документация диспетчера электрохозяйства.
3. Структура ремонтного цикла электрооборудования. Общий объем работ при капитальном, текущем ремонте и техническом обслуживании. Составление графика ППР электрооборудования.
4. Оперативная документация электрохозяйства.
5. Категории работ в электроустановках. Мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
6. Лица, ответственные за безопасность работ в электроустановках. Их обязанности и группы по электробезопасности.
7. Допуск бригады к работе по наряду
8. Производство работ по наряду-допуску
9. Производство работ по распоряжению
10. Организация и порядок выполнения оперативных переключений в электроустановках.
11. Производство отключений электрооборудования
12. Вывешивание плакатов безопасности и ограждение рабочего места
13. Порядок наложения заземлений
14. Маркировка силовых трансформаторов и контроль за их работой
15. Допустимая перегрузка силовых трансформаторов и работа с повышенным напряжением
16. Контроль состояния изоляции силовых трансформаторов
17. Сушка силовых трансформаторов
18. Эксплуатация и показатели качества трансформаторного масла.
19. Объем и нормы профилактических испытаний силовых трансформаторов
20. Эксплуатация силовых выключателей
21. Эксплуатация приводов силовых выключателей
22. Объем и нормы профилактических испытаний силовых выключателей
23. Эксплуатация, объем и нормы профилактических испытаний трансформаторов тока.
24. Эксплуатация, объем и нормы профилактических испытаний трансформаторов напряжения.
25. Контроль работы электродвигателей. Причины вибрации электродвигателей.
26. Контроль температуры и сушка электродвигателей.
27. Организация ремонтных работ на электродвигателях. Объем и нормы профилактических испытаний электродвигателей.
28. Контроль работы, периодичность осмотров, текущего и капитального ремонтов распределительных устройств.
29. Эксплуатация, объем и нормы профилактических испытаний разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.

30. Объем и нормы профилактических испытаний вводов.
31. Эксплуатация, объем и нормы профилактических испытаний конденсаторных установок.
32. Эксплуатация, объем и нормы профилактических испытаний аккумуляторных батарей.
33. Эксплуатация, объем и нормы профилактических испытаний разрядников.
34. Эксплуатация заземляющих устройств.
35. Объем и нормы профилактических испытаний заземлителей.
36. Эксплуатация воздушных линий. Мероприятия по устранению вибрации, пляски и гололеда на проводах.
37. Габариты воздушных линий. Периодичность и объем осмотров, текущего и капитального ремонтов воздушных линий.
38. Техника безопасности при работе на воздушных линиях.
39. Объем и нормы профилактических испытаний воздушных линий.
40. Контроль работы кабельных линий.
41. Определение места повреждения и ремонт кабельных линий.
42. Объем и нормы профилактических испытаний кабельных линий.
43. Профилактические испытания изоляции электрооборудования

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при

получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские занятия не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное

воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
<i>Федоров, А. А. Эксплуатация электрооборудования промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. / А. А. Федоров, Ю. П. Попов. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 278 с.</i>	Библиотека НИ РХТУ	Да
<i>Короткевич, М.А. Эксплуатация электрических сетей [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Короткевич. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2014. — 350 с. https://e.lanbook.com/book/65617</i>		

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
<i>Система технического обслуживания и ремонта оборудования энергохозяйства промышленных предприятий (система ТОР ЭО) [Текст] / Н. А. Афанасьев, М. А. Юсипов. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 528 с.</i>	Библиотека НИ РХТУ	Да
<i>Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2010 года [Текст] : нормативно-технический материал. - М. : КНОРУС, 2010. - 488 с. эл. опт. диск (CD-ROM).</i>	Библиотека НИ РХТУ	Да
<i>Организация работ в электроустановках: Методические указания по курсу "Эксплуатация систем электроснабжения" /РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: М.Н.Ползиков, А.Б.Сенчук. Новомосковск, 2001. 36 с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/24802/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%A3%D0%B4%D0%BB%D1%8F%D0%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%97%D0%9E.pdf</i>	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.
Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.
Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Эксплуатация систем электроснабжения*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 125 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы,	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227	

д. 19)		
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 125 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Ауд. 125 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. 125 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных занятий. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Лабораторные стенды для изучения режимов работы контакторов, магнитных пускателей, различных реле. Наглядные пособияю	
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Принтер лазерный Сканер	

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	
--	--	--

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

ЛВС каф. ЭПП (8 компьютеров, лазерный принтер) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор с возможностью просмотра презентаций.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Организация эксплуатации электрохозяйства.	<i>Знает:</i> правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии <i>Умеет:</i> осуществлять технические мероприятия для безопасного ведения работ в электроустановках <i>Владеет:</i> навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем правилами организации безопасного производства ремонтных работ	Оценка при тестировании (семестр <u>10</u>)
Раздел 2. Организация работ в электроустановках.	<i>Знает:</i> правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии <i>Умеет:</i> осуществлять технические мероприятия для безопасного ведения работ в электроустановках <i>Владеет:</i> навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем правилами организации безопасного производства ремонтных работ	Оценка при тестировании (семестр <u>10</u>)
Раздел 3. Выполнение оперативных переключений в электроустановках.	<i>Знает:</i> правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии <i>Умеет:</i> осуществлять технические мероприятия для безопасного ведения работ в электроустановках <i>Владеет:</i> навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем правилами организации безопасного производства ремонтных работ	Оценка при тестировании (семестр <u>10</u>)
Раздел 4. Эксплуатация силовых трансформаторов.	<i>Знает:</i> возможные неисправности оборудования и средства их устранения принципы работы оборудования для проведения обследования технического	Оценка при тестировании (семестр <u>10</u>)

	<p>состояния ОПД</p> <p><i>Умеет:</i> выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования</p> <p><i>Владеет:</i> навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей</p>	
<p>Раздел 5. Эксплуатация распределительных устройств</p>	<p><i>Знает:</i> возможные неисправности оборудования и средства их устранения принципы работы оборудования для проведения обследования технического состояния ОПД</p> <p><i>Умеет:</i> выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования</p> <p><i>Владеет:</i> навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей</p>	<p>Оценка при тестировании (семестр <u> 10 </u>)</p>
<p>Раздел 6. Эксплуатация электродвигателей.</p>	<p><i>Знает:</i> возможные неисправности оборудования и средства их устранения принципы работы оборудования для проведения обследования технического состояния ОПД</p> <p><i>Умеет:</i> выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования</p> <p><i>Владеет:</i> навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей</p>	<p>Оценка при тестировании (семестр <u> 10 </u>)</p>

<p>Раздел 7. Эксплуатация воздушных линий</p>	<p><i>Знает:</i> возможные неисправности оборудования и средства их устранения принципы работы оборудования для проведения обследования технического состояния ОПД</p> <p><i>Умеет:</i> выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования</p> <p><i>Владеет:</i> навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей</p>	<p>Оценка при тестировании (семестр <u>10</u>)</p>
<p>Раздел 8. Эксплуатация кабельных линий.</p>	<p><i>Знает:</i> возможные неисправности оборудования и средства их устранения принципы работы оборудования для проведения обследования технического состояния ОПД</p> <p><i>Умеет:</i> выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования</p> <p><i>Владеет:</i> навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей</p>	<p>Оценка при тестировании (семестр <u>10</u>)</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.13 Эксплуатация систем электроснабжения

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.13– «Эксплуатация систем электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 10 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах базовых дисциплин: «Математика», «Физика», «Силовая электроника», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Электрические и электронные аппараты», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети» и является основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Ознакомление студентов с вопросами организации эксплуатации электрооборудования и электрических сетей промышленного предприятия; изучение техники безопасности при производстве ремонтных работ в электроустановках; изучение вопросов эксплуатации основного электрооборудования промышленного предприятия.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний
 - о физических принципах работы, конструкции, технических характеристиках, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования ;
 - об условиях эксплуатации электрооборудования;
 - о действующей нормативно-технической документации по специальности;
- формирование и развитие умений
 - использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
 - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;
 - участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;
 - выполнять оперативные переключения в электроустановках при подготовке рабочих мест; приобретение и формирование навыков
 - по составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт;
 - по проведению стандартных и сертифицированных испытаний;
 - по сдаче оборудования в ремонт и приёму после ремонта;
 - по технологии ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Организация эксплуатации электрохозяйства.

Классификация и подготовка электротехнического персонала; квалификационные группы по электробезопасности; порядок составления графиков планово-предупредительных ремонтов электрооборудования; техническая документация

Раздел 2. Организация работ в электроустановках.

Категории работ в электроустановках; порядок выдачи и оформления наряда; допуск бригады к работе по наряду; производство работ по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации

Раздел 3. Выполнение оперативных переключений в электроустановках.

Организация оперативных переключений; технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках; производство отключений; вывешивание плакатов безопасности; ограждение рабочего места; проверка отсутствия напряжения; заземление токоведущих частей.

Раздел 4. Эксплуатация силовых трансформаторов.

Контроль работы трансформаторов; контроль состояния изоляции; сушка трансформаторов; эксплуатация трансформаторного масла; объем и нормы испытаний

Раздел 5. Эксплуатация распределительных устройств

Эксплуатация и испытания отделителей и их приводов, эксплуатация разъединителей. Эксплуатация короткозамыкателей и их приводов. Объем испытаний короткозамыкателей. Требования ПУЭ к эксплуатации силовых выключателей; сборка выключателей и порядок их установки. Объем и нормы проверок и испытаний выключателей, приводов. Порядок опробования выключателей многократным включением и отключением. Ремонт выключателей напряжением 35...220 кВ.

Раздел 6. Эксплуатация электродвигателей.

Контроль работы электродвигателей; контроль температуры электродвигателей; устранение вибрации; организация ремонтных работ на электродвигателях; сушка электродвигателей; объем и нормы испытаний

Раздел 7. Эксплуатация воздушных линий

Контроль работы воздушных линий; техника безопасности при работе на ВЛ; объем и нормы испытаний

Раздел 8. Эксплуатация кабельных линий.

Маркировка кабелей; контроль работы кабельных линий; определение места повреждения кабеля; ремонт кабельных линий; объем и нормы испытаний

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Эксплуатационная	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности; ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения; ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень
Технологическая		ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике		

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- возможные неисправности оборудования и средства их устранения;
- принципы работы оборудования для проведения обследования технического состояния ОПД;

- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии

Уметь:

- выявить неисправность электрооборудования и выбрать способ ее устранения
- применять технические средства испытаний и диагностики электрооборудования;
- осуществлять технические мероприятия для безопасного ведения работ в электроустановках

Владеть:

- навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения
- навыками определения отклонения параметров режима от нормативных показателей
- правилами организации безопасного производства ремонтных работ

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 10

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,68	24,3	18,23	0	0	0
Лекции	0,33	12	9	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,33	12	9	0,165	6	4,5
Консультация перед экзаменом	0	0	0	0	0	0
Контроль (экзамен)	0,01	0,3	0,23	0	0	0
Самостоятельная работа	2,97	107	80,25	0	0	0
Контактная самостоятельная работа	2,97	25	18,75	0	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		82	61,5	0	0	0
Форма (ы) контроля:	Зачет, экзамен					
Экзамен	0,35	12,7	9,53	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	0	0	0		
Подготовка к экзамену.		12,7	9,53	0		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Электрические станции и подстанции

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /Е.Д.Стебунова/

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергообит» к. т. н. генеральный директор /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение способов получения электроэнергии и принципов ее распределения; изучение принципов работы и особенности электрических схем электростанций и подстанций различного назначения; освоение методов выбора схем электрических станций и подстанций, выбора и проверки электрических аппаратов и проводников.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение основных сведений об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях, о способах производстве электроэнергии;
- изучение принципов работы и особенностей электрических схем электростанций различного типа. Особенности применения и эксплуатации схем на различные уровни напряжения;
- освоение методов выбора схем электрических станций и подстанций, выбора и проверки электрических аппаратов и проводников;
- изучение способов получения электроэнергии, принципов ее распределения. Значение, достоинства и недостатки традиционных и альтернативных источников электроэнергии;

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.13.01 реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП. Является обязательной для освоения в 7 и 8 семестрах, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Электрические машины», «Электрический привод», «Электрические и электронные аппараты», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», « и является основой для последующих дисциплин: «Электроэнергетические системы и сети», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение», и для подготовки выпускной квалификационной работы.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Электрические станции и подстанции» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	<p>ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования систем технологического оборудования</p> <p>ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования ПД</p> <p>ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов Профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знания технологических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования</p>
	<p>ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его воздействий на режимы СЭС</p>
Проектная деятельность	<p>ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</p> <p>ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности.</p>

		Обосновывает выбор целесообразного технического решения
	<p>ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов</p>	<p>ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей</p> <p>ПК-8.2 Умеет обосновать технические решения и выбрать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование</p> <p>ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования;
- технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования;
- правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности;
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей.

Уметь:

- применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД;
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС;
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений;
- осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование.

Владеть:

- методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности;
- составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения;
- алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности;

- методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Электрические станции и подстанции» составляет **288** часа или **8** зачетные единицы (з.е).

Вид учебной работы	Всего			Семестры 7; 8			
				7		8	
	з.е.	акад.ч.	астр.ч.	з.е.	акад.ч.	з.е.	акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	216				
Контактная работа – аудиторные занятия		44,9					
Лекции	0,44	16	12	0,22	8	0,22	8
Практические занятия	0,33	12	9,0	0,33	12	-	-
Лабораторные работы	0,44	16	12	-	-	0,45	16
Контактная самостоятельная работа							
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,025	0,9	0,68	0,0083	0,3	0,17	0,6
Самостоятельная работа:	6,28	226	169,5				
Самостоятельное изучение дисциплины	6,28	226	169,5	3,19	115	3,08	111
Контроль	0,475	17,1	12,8	0,24	8,7	0,23	8,4
Формы контроля	экзамен						

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

7 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	акад. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Тема 1. Основные определения	9,5		0,5						9
2	Тема 2. Принципы работы электрических станций и подстанций	10,5		0,5						10
3	Тема 3. Однолинейная схема электроснабжения и назначение оборудования выше 1000В	11		1						10
4	Тема 4. Силовые трансформаторы	13	1,5	0,5		2	1,5			9
5	Тема 5. Классификация сетевых подстанций	9,5		0,5						9
6	Тема 6. Схемы системных подстанций	13	1,5	1		2	1,5			10
7	Тема 7. Режим нейтрали источников и приемников электроэнергии на напряжение выше 1000В	10,5		0,5						10
8	Тема 8. Схемы потребительских подстанций	9	0,5	0,5		2	0,5			6
9	Тема 9. Основы теории горения и гашения электрической дуги	10,5		0,5						10
10	Тема 10. Назначение,	12,5		0,5						

	выбор, проверка электрооборудования выше 1000В		0,75			2	0,75			10
11	Тема 11. Способы ограничения токов короткого замыкания в схемах подстанций (реакторы)	15	0,75	1		4	0,75			10
12	Тема 12. Комплектное электрооборудование подстанций	11		1						10
	Консультации перед экзаменом	1								
	Вид аттестации (экзамен)									
	Контроль аттестации	0,3								
	Подготовка к экзамену	8,7								
	ИТОГО	144	5	8	-	12	5	-	-	113

8 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	акад. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Тема 1. Традиционные и альтернативные источники электроэнергии	9,5		0,5						9
2	Тема 2. Схемы выдачи электроэнергии на электростанциях. Принципы и режимы работы электростанций	10,5		0,5						10
3	Тема 3. Принципы и режимы работы электростанций	15	1,5	1				4	1,5	10
4	Тема 4. Характеристика схем распределительных устройств на напряжение выше 1000В	9,5		0,5						9
5	Тема 5. Схемы ТЭЦ	15	1,5	0,5				4	1,5	9
6	Тема 6. Схемы станций, работающих по блочному принципу	11		1						10
7	Тема 7. Схемы собственных нужд станций	10,5		0,5						10
8	Тема 8. Особенности расчета токов к.з. в схемах станций	10,5	1	0,5				4	1	6
9	Тема 9. Особенности расчета токов к.з. в схемах собственных нужд станций	10,5		0,5						10
10	Тема 10. Назначение самозапуска в схемах собственных нужд станций	14,5	1	0,5				4	1	10
11	Тема 11 Выбор и про-	11		1						

	верка электрооборудования на напряжение выше 1000В									10
12	Тема 12. Комплектное электрооборудование	11		1						10
	Консультации перед экзаменом	1								
	Вид аттестации (зачет, экзамен)									
	Контроль аттестации	0,6								
	Подготовка к экзамену	8.4								
	ИТОГО	144	5	8	-	-	16	5	113	

6.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) 7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела 6 семестр
1.	Тема 1. Основные определения	Введение. Основные определения. Характеристика основных типов электростанций (КЭС, ТЭЦ, АЭС, ГЭС).
2.	Тема 2. Принципы работы электрических станций и подстанций	Схемы выдачи и распределения электроэнергии на электростанциях и подстанциях.
3.	Тема 3. Однолинейная схема электроснабжения и назначение оборудования выше 1000В	Назначение основного электрооборудования и коммутационных аппаратов электростанций и подстанций.
4	Тема 4. Силовые трансформаторы	Основные характеристики силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.
5	Тема 5. Назначение подстанций	Классификация сетевых подстанций. Выбор схем распределительных устройств.
6	Тема 6. Схемы подстанций	Характеристика схем системных, проходных подстанций.
7	Тема 7. Режим нейтрали	Характеристика режимов нейтралей источников и приемников электроэнергии напряжением выше 1000 В.
8	Тема 8. Т.Схемы потребительских подстанций	Характеристика подстанций, выполненных по упрощенным схемам.
9	Тема 9. Основы теории горения и гашения электрической дуги	Характеристика электрической дуги переменного тока. Гашение дуги в высоковольтных выключателях. Классификация высоковольтных выключателей. Способы повышения отключающей способности высоковольтных выключателей.
10	Тема 10. Электрооборудование выше 1000В	Параметры выбора и проверки высоковольтных электрических аппаратов (выключателей, разъединителей, короткозамыкателей).
11	Тема 11. Реакторы	Реакторы, параметры выбора, область применения.
12	Тема 12. Комплектное электрооборудование	Комплектные трансформаторные подстанции и распределительные устройства.

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела 7 семестр
1	Тема 1. Традиционные и альтернативные источники электроэнергии	Типы электростанций, анализ графиков выработки и потребления электроэнергии.
2	Тема 2. Принципы и режимы работы электростанций	Схемы выдачи электроэнергии на станциях типа ТЭЦ. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на ТЭЦ.
3	Тема 3. Принципы и режимы работы электростанций	Схема выдачи электроэнергии на станциях типа КЭС, АЭС, ГЭС. Выбор числа и мощности трансформаторов.
4	Тема 4. Характеристика схем распределительных устройств на напряжение выше 1000В	Виды главных схем распределительных устройств, применяемых в главных схемах станций.
5	Тема 5. Схемы ТЭЦ	Характеристика главных схем ТЭЦ.

6	Тема 6. Схемы станций, работающих по блочному принципу	Характеристика главных схем КЭС, АЭС, ГЭС.
7	Тема 7. Схемы собственных нужд станций	Характеристика потребителей и требования к схемам собственных нужд.
8	Тема 8. Особенности расчета токов к.з.в схемах станций	Расчетные условия короткого замыкания. Выделение расчетных зон короткого замыкания в схемах станций.
9	Тема 9. Особенности расчета токов к.з.в схемах собственных нужд станций	Особенности расчета тока КЗ в системе собственных нужд электростанций.
10	Тема 10. Назначение самозапуска в схемах собственных нужд станций	Самозапуск электродвигателей собственных нужд. Проверка трансформаторов собственных нужд по условиям самозапуска.
11	Тема 11. Выбор и проверка электрооборудования на напряжение выше 1000В	Выбор и проверка электрических аппаратов и проводников.
12	Тема 12. Комплектное электрооборудование	Применение комплектного оборудования в схемах станций

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	7 семестр													
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11	Раздел 12		
ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методологии технологического оборудования	ПК-4.1 Демонстрирует знания технологических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	Знать: Технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования	+		+								+			
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования систем технологического оборудования	Знать: Принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем т					+						+			
	ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования ПД	Уметь: Применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД												+		
	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров	Владеть: Методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессио-				+			+	+	+				+	+

	ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности	Уметь: Осуществлять анализ данных при проектировании профессиональной деятельности			+				+			+		
	ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности	Владеть: Алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности			+	+		+	+					
ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей	Знать: Типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей	+	+	+	+	+	+	+					+
	ПК-8.2 Умеет обосновать технические решения и выбрать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование	Уметь: Обосновать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование		+	+	+	+		+	+	+			
	ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	Владеть: Методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения		+	+		+	+	+				+	

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

7 семестр

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час
1	4	Выбор номинальной мощности силовых трансформаторов на подстанциях	2
2	6	Изучение схем системных подстанций (особенности режимов работы автотрансформаторов)	2
3	8	Изучение схем потребительских подстанций (особенности режимов работы трансформаторов с расщепленными обмотками)	2
4	10	Выбор и проверка выключателей, разъединителей на напряжение 6-10кВ. Выбор трансформаторов тока.	2

5	11	Назначение реакторов в схемах подстанций. Выбор и проверка линейных реакторов. Выбор трансформаторов напряжения.	4
---	----	--	---

8.2 Лабораторные занятия

8 семестр

Темы лабораторных занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час
1	3	Способы уменьшения токов к.з. в схемах ТЭЦ	4
2	5	Исследование изолированного режима работы нейтрали	4
3	8	Оперативные переключения в схемах электрических станций	4
4	10	Сравнительный анализ режимов работы станций	4

8.3 Курсовой проект

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, выдаваемым преподавателем. Целью курсового проектирования является разработка главной схемы электрической части двух подстанции</i>	ПК-4-1; ПК7-1; ПК-3-2; ПК-8-2; ПК8-3; ПК7-3;
Расчетно-графические задания	<i>Однолинейная схема проектируемой подстанции с РУ 6-10кВ, выполненной из КРУ</i>	-
Расчетно-пояснительная записка	<i>Соответствует заданию</i>	

Пример вопросов при защите курсового проекта

1. Какие подстанции по назначению являются потребительскими?
2. Какие исходные параметры влияют на выбор схемы подстанции?
3. Как определить схему подключения подстанций к источнику питания?
4. Способы выбора номинальной мощности силовых трансформаторов на подстанциях?
5. Как выбрать способ защиты силовых трансформаторов со стороны высокого напряжения?
6. Как выбрать расчетные условия для проверки оборудования на напряжение 6-10кВ?
7. Как проверить трансформаторы тока по классу точности?

Критерии для оценивания курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент ответил на все предложенные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при ответе на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным вопросам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при ответе на вопросы.

8.4 Контрольные работы (КР)

1 и 2 контрольные работы выполняются в 7 семестре; 3 – в восьмом.

Задания к контрольным работам выдаются преподавателем.

Пример вопросов при сдаче контрольных работ:

1 КР:

1. Классификация сетевых подстанций;
2. Какие подстанции являются потребительскими;
3. Какие подстанции относятся к системным;
4. Какие подстанции называются подстанциями по упрощенным схемам.

2 КР:

1. Какие перегрузки допустимы на силовые трансформаторы;
2. За счет чего допустима систематическая перегрузка;
3. Какой режим подстанции является аварийным;
4. От каких условий зависят перегрузки на трансформаторы.

3 КР:

1. Параметры выбора электрооборудования;
2. Параметры проверки электрооборудования;
3. Особенности расчета токов к.з. в схемах с двигательной нагрузкой;
4. Назначение трансформаторов собственных нужд.

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

11.2. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- = изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по выбору и применению электрических аппаратов.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлены схемы и таблицы для записи результатов (в случае необходимости);
- б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) не подготовлен протокол для записи результатов,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не получивший допуск к работе, до окончания лабораторного занятия студент работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если имеется 3 пометки преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита».

Правила ведения журнала преподавателя:

1) выполненная работа отмечается в журнале, а так же в отчете по лабораторной работе (протоколе) студента подписью преподавателя и простановкой даты.

2) в графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.

3) при проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе со студентами.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Подготовка контрольной работы

По самостоятельному выполнению контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольного задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
 - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
 При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
<i>Электрические подстанции [Текст] : учеб.пособ. для высш. и сред. проф. образ. / Ю. Д. Сибикин. - 2-е изд. - М. : ИП РадиоСофт, 2016. - 416 с.</i>	Библиотека НИРХТУ	Да
<i>Электрическая часть станций и подстанций [Текст] : уч-к для вузов / А. А. Васильев . - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 576 с. : ил. - Библиогр.: с. 563. - (в пер.)</i>	Библиотека НИРХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
<i>Методические указания к лабораторной работе "Исследование режимов работы подстанций по упрощенным схемам" [Текст] : лабораторная работа / сост. Е. Д. Стебунова, А. И. Ильин, Т. Ю. Чиркова. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 42 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25063/mod_resource/content/0/подстанции%20по%20упрощенным%20схемам.pdf</i>	Библиотека НИРХТУ	Да
<i>«Электроэнергетика» Методические указания к лабораторной работе «Исследование режимов работы реакторов («Электрические станции и подстанции») / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Сост.: Стебунова Е.Д., Чиркова Т.Ю. Новомосковск, 2010 – 42 с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25062/mod_resource/content/0/реакторы%20МУ.pdf</i>	Библиотека НИРХТУ	Да
<i>Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть элек-</i>	Библиотека НИРХТУ	Да

<p><i>тростанций и подстанций [Текст] : учеб. для электроэнерг. спец. вузов / Б. Н. Неклепаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 640 с.</i></p>		
<p><i>Курсовое проектирование по дисциплине "Электрические станции и подстанции систем электроснабжения" [Текст] : метод. указан. Ч.2. Станции / сост.: Е. Д. Стебунова, А. И. Ильин, Т. Ю. Чиркова. - Новомосковск : [б. и.], 2002. - 136 с.</i></p> <p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25061/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%9A%D0%9F-%D0%B1%D0%B0%D0%BA..pdf</p>	<p>Библиотека НИРХТУ</p>	<p>Да</p>

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.)
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.
5. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 231 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125)	приспособлено
Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (231, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено
Аудитория для лабораторных занятий, (231 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Универсальные учебные стенды для проведения лабораторных работ: исследование работы реакторов; исследование работы предохранителей; оперативные переключения в схема станций и подстанций; исследование изолированного режима нейтрали, исследования работы двухтрансформаторной подстанции; исследование распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для самостоятельной работы студентов, (219, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29/19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 224а (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29/19)	Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы кон-
-----------------------	----------------------------	---------------------

		троля и оценки
Тема 1. Основные определения Тема 2. Принципы работы электрических станций и подстанций Тема 3. Однолинейная схема электроснабжения и назначение оборудования выше 1000В Тема 4. Силовые трансформаторы	Знать: - принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования; - технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования; - правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;	Выполнение контрольной работы
Тема 5. Назначение подстанций Тема 6. Схемы подстанций Тема 7. Режим нейтрали	- основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности; - типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей.	Выполнение контрольной работы
Тема 8. Схемы потребительских подстанций Тема 9. Основы теории горения и гашения электрической дуги	Уметь: - применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД; - выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС; - выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; - осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности; - обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование.	Выполнение контрольной работы
Тема 10. Электрооборудование выше 1000В Тема 11. Реакторы Тема 12. Комплектное электрооборудование	Владеть: - методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности; - составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения; - алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности; - методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения.	Выполнение контрольной работы

8 семестр

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 1. Традиционные и альтернативные источники электроэнергии Тема 2. Схемы выдачи электроэнергии на электростанциях. Принципы и режимы работы электростанций Тема 3. Принципы и режимы работы электростанций	Знать: - принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования; - технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования; - правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; вза-	Устный опрос Защита лабораторных работ

<p>Тема 4. Характеристика схем распределительных устройств на напряжение выше 1000В Тема 5. Схемы ТЭЦ</p>	<p>имосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности; - типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД; 	<p>Устный опрос Защита лабораторных работ</p>
<p>Тема 6. Схемы станций, работающих по блочному принципу Тема 7. Схемы собственных нужд станций Тема 8. Особенности расчета токов к.з. в схемах станций</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС; - выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; - осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности; 	<p>Устный опрос Защита лабораторных работ</p>
<p>Тема 9. Особенности расчета токов к.з.в схемах собственных нужд станций Тема 10. Назначение самозапуска в схемах собственных нужд станций Тема 11 Выбор и проверка электрооборудования на напряжение выше 1000В Тема 12. Комплектное электрооборудование</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности; - составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения; -алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности; - методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения. 	<p>Устный опрос Защита лабораторных работ</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Электрические станции и подстанции»

1. Общая трудоемкость и формы контроля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 ак. час. или 8 зачетных единицы (з.е).

Формы контроля: зачет, экзамен; зачет, экзамен, курсовой проект (7 семестр). Дисциплина изучается на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроснабжение».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: изучение способов получения электроэнергии и принципов ее распределения; изучение принципов работы и особенности электрических схем электростанций и подстанций различного назначения; освоение методов выбора схем электрических станций и подстанций, выбора и проверки электрических аппаратов и проводников.

Задачи изучения дисциплины: в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные сведения об электроэнергетических системах, производстве электроэнергии;
- принципы работы и особенности электрических схем электростанций различного типа. Особенности применения и эксплуатации схем на различные уровни напряжения;
- методы выбора схем электрических станций и подстанций и выбора и проверки электрических аппаратов и проводников;
- способы получения электроэнергии, принципов ее распределения. Значение, достоинства и недостатки традиционных и альтернативных источников электроэнергии;

уметь:

- оформлять документацию в соответствии с требованиями нормативных документов;
- разрабатывать схемы электрических станций и подстанций, рассчитывать параметры их работы, выбирать и проверять выбранное электрооборудование;
- использовать современные информационные технологии для разработки схем и проведения работ по оформлению документации.

4. Содержание дисциплины

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела 6 семестр
1.	Основные определения	Введение. Основные определения. Характеристика основных типов электростанций (КЭС, ТЭЦ, АЭС, ГЭС).
2.	Принципы работы электрических станций и подстанций	Схемы выдачи и распределения электроэнергии на электростанциях и подстанциях.
3.	Однолинейная схема электроснабжения и назначение оборудования выше 1000В	Назначение основного электрооборудования и коммутационных аппаратов электростанций и подстанций.
4	Силовые трансформаторы	Основные характеристики силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.
5	Назначение подстанций	Классификация сетевых подстанций. Выбор схем распределительных устройств.
6	Схемы подстанций	Характеристика схем системных, проходных подстанций.
7	Режим нейтрали	Характеристика режимов нейтралей источников и приемников электроэнергии напряжением выше 1000 В.
8	Схемы потребительских подстанций	Характеристика подстанций, выполненных по упрощенным схемам.
9	Основы теории горения и гашения электрической дуги	Характеристика электрической дуги переменного тока. Гашение дуги в высоковольтных выключателях. Классификация высоковольтных выключателей. Способы повышения отключающей способности высоковольтных выключателей.

10	Электрооборудование выше 1000В	Параметры выбора и проверки высоковольтных электрических аппаратов (выключателей, разъединителей, короткозамыкателей).
11	Реакторы	Реакторы, параметры выбора, область применения.
12	Комплектное электрооборудование	Комплектные трансформаторные подстанции и распределительные устройства.

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела 7 семестр
1	Традиционные и альтернативные источники электроэнергии	Типы электростанций, анализ графиков выработки и потребления электроэнергии.
2	Принципы и режимы работы электростанций	Схемы выдачи электроэнергии на станциях типа ТЭЦ. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на ТЭЦ.
3	Принципы и режимы работы электростанций	Схема выдачи электроэнергии на станциях типа КЭС, АЭС, ГЭС. Выбор числа и мощности трансформаторов.
4	Характеристика схем распределительных устройств на напряжение выше 1000В	Виды главных схем распределительных устройств, применяемых в главных схемах станций.
5	Схемы ТЭЦ	Характеристика главных схем ТЭЦ.
6	Схемы станций, работающих по блочному принципу	Характеристика главных схем КЭС, АЭС, ГЭС.
7	Схемы собственных нужд станций	Характеристика потребителей и требования к схемам собственных нужд.
8	Особенности расчета токов к.з. в схемах станций	Расчетные условия короткого замыкания. Выделение расчетных зон короткого замыкания в схемах станций.
9	Особенности расчета токов к.з. в схемах собственных нужд станций	Особенности расчета тока КЗ в системе собственных нужд электростанций.
10	Назначение самозапуска в схемах собственных нужд станций	Самозапуск электродвигателей собственных нужд. Проверка трансформаторов собственных нужд по условиям самозапуска.
11	Выбор и проверка электрооборудования на напряжение выше 1000В	Выбор и проверка электрических аппаратов и проводников.
12	Комплектное электрооборудование	Применение комплектного оборудования в схемах станций

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знать: -основы проектирования в соответствии с заданием; Уметь: -выбрать оптимальную схему электроустановки в соответствии с заданием; Владеть: -основными знаниями по решению технических задач аналогичного типа
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знать: - теоретические основы расчета и выбора электрических аппаратов и проводников Уметь: самостоятельно выбрать и применить методы расчета нормальных, форсированных, ремонтных и аварийных режимов

		Владеть: - методами расчетов режимов работы электроустановок
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знать: - основы расчетов параметров электроустановок. Уметь: - Рассчитать параметры режимов электроустановок для выбора и проверки электрических аппаратов и проводников. Владеть: - основными методами расчетов нормальных и аварийных режимов
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Знать: - современные схемы электроустановок и способность рассчитать их параметры. Уметь: - использовать компьютерные технологии для определения параметров схем станций и подстанций. Владеть: - методами расчетов и каталожными параметрами электрооборудования.
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знать: - технические средства для расчетов. Уметь: - использовать полученные результаты в окончательном решении. Владеть: - техническими средствами, позволяющими выполнить необходимые расчеты.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования;
- технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования;
- правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности;
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей.

Уметь:

- применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД;
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС;
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений;
- осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование.

Владеть:

- методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности;
- составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения;
- алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах

Общая трудоемкость дисциплины «Электрические станции и подстанции» составляет **288** часа или **8** зачетные единицы (з.е).

Вид учебной работы	Всего			Семестры 7; 8			
				7		8	
	з.е.	акад.ч.	астр.ч.	з.е.	акад.ч.	з.е.	акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	216				
Контактная работа – аудиторные занятия							
Лекции	0,44	16	12	0,22	8	0,22	8
Практические занятия	0,33	12	9,0	0,33	12	-	-
Лабораторные работы	0,44	16	12	-	-	0,45	16
Контактная самостоятельная работа							
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,025	0,9	0,68				
Самостоятельная работа:	6,28	226	169,5				
Самостоятельное изучение дисциплины	6,28	226	169,5				
Формы контроля	экзамен						

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



Рабочая программа дисциплины

Электроэнергетические системы и сети

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение


Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

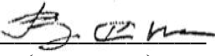
Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г.Ошурков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 10 от 29.06.2022 г.

Эксперт:

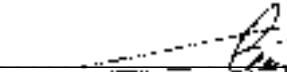
ООО«Промэнергосбыт» к.т.н., генеральный директор  /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом Энергомеханического факультета

Декан факультета, д.т.н.проф.  /В.М. Логачева/

«30» _____ 08 _____ 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

«30» _____ 08 _____ 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
 - Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
 - «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
 - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
 - Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
 - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
 - Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
 - Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
 - Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
 - Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
 - Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
 - Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»
- Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).
- Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.
- Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины являются: ознакомление студента с основными положениями по электроэнергетике в рамках производства, преобразования, передачи, распределения и потребления электроэнергии; ознакомление с основными принципами составления и расчёта параметров схем и режима электрических сетей; ознакомление с принципами формирования схем и режимов электрических сетей.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- конкретными способами экономически обоснованного формирования схем, выбора основных параметров и расчётов установившихся режимов электрических сетей, питающих узлы потребителей электроэнергии от объединённых электроэнергетических систем;
- конкретными методиками и способами расчётов нормальных и послеаварийных режимов, расчётов технико-экономических показателей систем, выбора электрооборудования;
- составления и расчётов схем замещения электрических сетей;
- инженерных методов расчётов параметров установившихся режимов электрических цепей;

- выбор структур схем обеспечивающих экономическую целесообразность при соблюдении требуемой надёжности электроснабжения и качества электроэнергии.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Электрические машины», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электрический привод», «Надёжность электроснабжения», «Техника высоких напряжений», «Электромагнитная совместимость», "Оптимизация систем электроснабжения", "Электрические станции и подстанции", "Электроэнергетические системы и сети", " Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем".

Дисциплина является основой для последующей дисциплин: «Основы ценологических исследований», «Основы научных исследований», «Энергоаудит предприятий и организаций», «Потребители и режимы электропотребления», «Менеджмент в энергохозяйстве» и подготовки к ГИА и выполнения ВКР.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования ПД ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов Профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его воздействий на режимы СЭС
Проектная деятельность	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения.
		ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых
	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных	

	решений в сфере профессиональной деятельности	и новых объектов профессиональной деятельности ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей ПК-8.2 Умеет обосновать технические решения и выбрать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования (ПК-3.1)
- правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-6.1);
- основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности (ПК-7.1);
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей (ПК-8.1).

Уметь:

- применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД (ПК-3.2);
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС (ПК-5.2);
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений (ПК-6.2);
- осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.2);
- обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование (ПК-8.2).

Владеть:

- методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3);
- составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения (ПК-6.3).
- алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3);
- методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения (ПК-8.3).

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 часов или 9 зачетных единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 и 4 курсе в 5, 6 и 7 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
--------------------	---------------	-----------------

		5	6	7
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	153,95	72,35	65,3	16,3
Контактная работа аудиторная	153,95	72,35	65,3	16,3
В том числе:				
Лекции	52	36	16	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	18	16	-
Практические занятия (ПЗ)	66	18	32	16
Консультация перед экзаменом	1	-	1	
Контроль аттестации:	0,95			
зачет		0,35		
экзамен			0,3	
курсовой проект				0,3
Самостоятельная работа (всего)	125,35	35,65	34	55,7
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2,6	1,8	0,8	-
Самостоятельная работа				
Курсовой проект	32	-	-	32
Проработка теоретического материала	51,75	17,85	18,2	15,7
Подготовка к лабораторным занятиям	15	8	7	
Подготовка к практическим занятиям	24	8	8	8
Вид аттестации: зачет ,экзамен, КП				
Контроль : подготовка к экзамену	44,7	-	44,7	-
Общая трудоемкость час.	324	108	144	72
з.е.	9	3	4	2

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Общие сведения об электрических системах	11,65		4						7,65
2	Конструкция кабельных и воздушных ЛЭП. Токопроводы	10		4						6
3	Схемы замещения элементов системы	18,		8		4		4		2
4	Расчёт режимов разомкнутых сетей	18	4	6		4	2	4	2	4
5	Расчёт режимов замкнутых сетей	22	4	6		4	2	4	2	8
6	Матричные методы расчёта режимов	10		4		2				4
7	Особые режимы работы	18		4		4		6		4
8	Качество электроэнергии	18		2		4		4		8
9	Баланс активной и реактивной мощности	16	2	4		4		4	2	4
10	Выбор оборудования, схем сети, параметров	36	6	6		12	4	4	2	14
11	Основы технико-экономических расчётов. Проектирование электрических сетей	28		4		12		4		8
12	Подготовка курсового проекта	87,7	16			16	16			55,7

Консультация перед экзаменом	1								
Вид аттестации (зачет, экзамен, курсовой проект)									
Контроль аттестации	0,95								
Подготовка к экзамену	44,7								
ИТОГО	324	32	52		66	24	34	8	125,35

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5 семестр		
1	Общие сведения об электрических системах	Основные определения. Характеристики систем. Состояние энергетики в России и за рубежом. Структура системы электроснабжения. Проблемы развития электроэнергетики. Назначение, основные требования и классификация электрических сетей. Содержание дисциплины.
2	Конструкция кабельных и воздушных ЛЭП. Токопроводы	Воздушные ЛЭП. Условия работы воздушных ЛЭП. Провода, опоры ВЛЭП. Кабельные линии: конструкция, маркировка, способы прокладки, кабельная арматура. Жёсткие и гибкие токопроводы, конструкция, область применения.
3	Схемы замещения элементов системы	Погонные параметры линии электропередачи. Схемы замещения линий электропередачи с распределёнными и сосредоточенными параметрами. Упрощённые схемы замещения линий в зависимости от назначения расчётов. Каталожные данные и схемы замещения трансформаторов: двухобмоточных, трёхобмоточных, с расщеплённой обмоткой. Источники питания. Способы представления в расчётных схемах электрической сети. Электрические нагрузки. Способы представления нагрузок в расчётных схемах электрических систем. Схемы замещения электрической сети. Приведение схемы к базисному напряжению. Схемы замещения дальних ЛЭП.
4	Расчёт режимов разомкнутых сетей	Параметры режима электрической сети. Падение и потеря напряжения, потери мощности в элементах. Векторные диаграммы токов, напряжений и мощностей. Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах электрической сети. Исходные данные и задачи расчётов установившихся режимов электрических сетей. Общая характеристика методов расчёта. Расчёты режима разомкнутых питающих сетей 110-220 кВ. Особенности расчёта режима распределительных сетей 6-20 кВ и сетей до 1000 В. Расчёты режима электрических сетей с несколькими ступенями трансформации. Режимы дальних ЛЭП.
5	Расчёт режимов замкнутых сетей	Расчёты режима простых замкнутых сетей. Случай однородной замкнутой сети. Метод расщепления схем. Естественное и оптимальное распределение потоков мощности в замкнутых сетях. Определение потерь мощности и годовых потерь в электрической сети.
6	Матричные методы расчёта режимов	Расчёт режима сложнзамкнутой сети. Матрицы параметров электрической цепи и её режима. Уравнения законов Кирхгофа в матричной форме. Обобщённые узловые и контурные параметры сети. Уравнения узловых напряжений. Итерационные методы расчёта режима на базе узловых напряжений.
7	Особые режимы работы	Возникновение несимметричных режимов. Методы расчёта несимметричных режимов. Неполнофазные режимы. Возникновение несинусоидальных режимов. Методы расчёта несинусоидальных режимов.
6 семестр		
8	Качество электроэнергии	Требования к качеству электрической энергии. Задачи регулирования напряжения. Технические средства регулирования напряжения. Трансформаторы с РПН. Выбор регулировочных ответвлений. Вольтодобавочные трансформаторы и линейные регуляторы. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
9	Баланс активной и реактивной мощности	Баланс активной мощности, его нарушение и способы предотвращения. Роль АЧР. Баланс реактивной мощности. Лавина напряжения. Способы повышения предела передаваемой мощности на ЛЭП. Применение передач постоянного и переменного тока.
10	Выбор оборудования, схем сети, параметров	Выбор экономически целесообразных сечений проводников. Ограничение при выборе. Рекомендации по выбору. Оптимизация электрических сетей.
11	Основы технико-экономических расчётов. Проектирование	Технико-экономические основы проектирования. Расчётные затраты. Тариф на электроэнергию. Учёт надёжности при проектировании. Ущерб

электрических сетей	от ограничений электроэнергии. Составление баланса мощностей. Выбор номинальных напряжений. Выбор схемы сети. Выбор силового оборудования.
---------------------	--

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 10
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования оборудования систем технологического оборудования	Знать: Принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД			+	+							+
	ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования ПД	Уметь: Применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД	+							+		+	
	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	Владеть: Методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности		+			+	+	+		+		
ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его воздействий на режимы СЭС	Уметь: Выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС		+		+	+	+	+		+		
ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знать: Правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности		+	+	+					+	+	+

	ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Уметь: Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений	+							+		+	
	ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения	Владеть - составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения											
ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности	Знать: Основа методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности			+	+						+	
	ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности	Уметь: Осуществлять анализ данных при проектировании профессиональной деятельности		+			+	+	+	+		+	
	ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности	Владеть: Алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности		+				+	+	+	+	+	+
ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей	Знать: Типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей			+	+	+						
	ПК-8.2 Умеет обосновать технические решения и выбрать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование	Уметь: Обосновать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование	+					+		+			+

	ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	Владеть: Методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения		+		+	+	+	+		+		+
--	---	--	--	---	--	---	---	---	---	--	---	--	---

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

5 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	3	Определение параметров схемы замещения ЛЭП	4
2	4	Определение параметров протяжённой ЛЭП	2
3	3	Расчёт схем замещения трансформаторов	2
4	4	Определение потерь мощности и энергии в элементах сети.	4
5	4	Расчёт разомкнутой сети.	2
6	5	Расчёт замкнутой сети.	2
7	6	Расчёт сложнзамкнутой сети с использованием RastrWin	2

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	2	Составление баланса активной и реактивной мощности. Выбор номинального напряжения. Выбор схемы района	8
2	3	Выбор сечений проводов ЛЭП, количества и мощности трансформаторов ТП, расчет вариантов схем	8
3	4	Технико-экономические расчёты при проектировании электрической сети.	8
4	1	Регулирование напряжения в электрических сетях	8

7 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1		Составление баланса активной и реактивной мощности.	2
2		Составление вариантов проектируемой сети. Выбор номинального напряжения	2
3		Выбор сечений проводов ЛЭП, количества и мощности трансформаторов ТП.	2
4		Сравнение вариантов схем по натуральным показателям	2
5		Выбор сечений проводов ЛЭП, количества и мощности трансформаторов ТП.	2
6		Технико-экономическое сравнение вариантов и выбор наиболее рационального	2
7		Расчет режимов проектируемой сети	2
8		Выбор регулировочных ответвлений	2

8.2 Лабораторные занятия

5 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1.		Вводное занятие	2
2	4	Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с односторонним питанием	4
3	5	Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с двусторонним питанием	4
4	4	Натурное моделирование установившегося режима работы трехфазной электрической сети с односторонним питанием	4
5		Зачетное занятие.	4

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	10	Изучение нормального режима работы электрической системы (с использованием RastrWin)	4
2	14	Регулирование напряжения и баланса реактивной мощности	4
		Исследование диаграмм мощности электропередачи	4
		Определение собственных и взаимных проводимостей	4

8.3 Курсовая проект

Тематика курсового проекта: является разработка проекта районной электрической сети с заданной максимальной мощностью потребителей

Задачей курсового проекта является разработка проекта районной электрической сети с номинальным напряжением 35-220 кВ. Разрабатывается сеть для электроснабжения 4-6 населенных пунктов от одной заданной электрической станции или крупной узловой подстанции.

При выполнении курсового проекта используются практически все изученные методы выбора основного электрооборудования, методы расчета различных режимов РЭС.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- защита лабораторных работ;
- выполнения домашних индивидуальных заданий;
- выполнение курсового проекта;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинарских (практических) занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также выполнение практических заданий разбор примеров при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом выполнения заданий.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- устный опрос;
- контроль выполнения курсового проекта;
- решение задач.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки;

научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты,

нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков (при необходимости),
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и зачтена.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени.

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не

увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети

Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Кудрин Б.И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. И. Кудрин, Жилин Б.В., Ю. В. Матюнина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 411 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст]: учебник для вузов / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова. - М.: Форум, 2012. - 415 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы электроснабжения [Текст] № 204: мет. указ. Ч.1 / сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск: [б. и.], 2008. - 62 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ 20 экз	Да
Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стереотип. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с. - (Бакалавриат).	Библиотека НИ РХТУ 30 экз	Да
Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение [Текст]: учеб. пособ. / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: РадиоСофт, 2012. - 327 с.	Библиотека НИ РХТУ 30 экз	Да

12.2. Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. [Образовательная платформа «Юрайт»](#) Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.
5. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
9. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.06.2022).
10. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. «Кафедра Электроснабжение промышленных предприятий». «Переходные процессы в электроэнергетических системах». URL: <https://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=969> (дата обращения: 11.06.2022).

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
6. RastrWin - Программный комплекс, предназначен для решения задач по расчету, анализу и оптимизации режимов электрических сетей и систем.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 222 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №222 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Ауд. 222(Тульская обл., Новомосковский	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)

р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд222 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227 Интер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а ((Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Оборудования (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Общие сведения об электрических системах Конструкция кабельных и воздушных ЛЭП. Токопроводы	Знать: - принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования	Устный опрос

<p>Схемы замещения элементов системы Расчёт режимов разомкнутых сетей Расчёт режимов замкнутых сетей Матричные методы расчёта режимов Особые режимы работы Качество электроэнергии Баланс активной и реактивной мощности Выбор оборудования, схем сети, параметров Основы технико-экономических расчётов. Проектирование электрических сетей</p>	<p>технологического оборудования и систем технологического оборудования (ПК-3.1) - правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-6.1); - основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности (ПК-7.1); - типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей (ПК-8.1). Уметь: применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД (ПК-3.2); - выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС (ПК-5.2); - выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений (ПК-6.2); - осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.2); - обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование (ПК-8.2). Владеть: - методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3); - составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения (ПК-6.3). - алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3); - методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения (ПК-8.3).</p>	<p>Устный опрос Решение заданий задач работ Выполнение домашних индивидуальных заданий</p>
<p>Подготовка курсового проекта</p>	<p>Владеть: - методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3); - составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения (ПК-6.3). - алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3); - методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения (ПК-8.3).</p>	<p>Контроль выполнения курсового проекта</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Электроэнергетические системы и сети»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 9/324. Контактная работа 135,6 часов, из них: лекционные 70, лабораторные занятия 26, практические занятия 36. Самостоятельная работа студента 108 часов. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен, КП. Дисциплина изучается на 3 и 4 курсе в 5, 6 и 7 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1. Дисциплины (модули) ОПОП в модуле «Электроэнергетика» Б1.В.13.02. Является обязательной для освоения в 5, 6 и 7 семестрах, на 3 и 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: "Переходные процессы в электроэнергетических системах", "Надежность электроснабжения", "Оптимизация систем электроснабжения", "Электрические и электронные аппараты", "Электрические станции и подстанции", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем".

Дисциплина является основой для последующей подготовки к ГИА и выполнения ВКР.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины являются: ознакомление студента с основными положениями по электроэнергетике в рамках производства, преобразования, передачи, распределения и потребления электроэнергии; ознакомление с основными принципами составления и расчёта параметров схем и режима электрических сетей; ознакомление с принципами формирования схем и режимов электрических сетей.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- конкретными способами экономически обоснованного формирования схем, выбора основных параметров и расчётов установившихся режимов электрических сетей, питающих узлы потребителей электроэнергии от объединённых электроэнергетических систем;
- конкретными методиками и способами расчётов нормальных и послеаварийных режимов, расчётов технико-экономических показателей систем, выбора электрооборудования;
- составления и расчётов схем замещения электрических сетей;
- инженерных методов расчётов параметров установившихся режимов электрических цепей;
- выбор структур схем обеспечивающих экономическую целесообразность при соблюдении требуемой надёжности электроснабжения и качества электроэнергии.

4 Содержание дисциплины

Основные определения. Характеристики систем. Состояние энергетики в России и за рубежом. Структура системы электроснабжения. Проблемы развития электроэнергетики. Назначение, основные требования и классификация электрических сетей. Содержание дисциплины.
Воздушные ЛЭП. Условия работы воздушных ЛЭП. Провода, опоры ВЛЭП. Кабельные линии: конструкция, маркировка, способы прокладки, кабельная арматура. Жёсткие и гибкие токопроводы, конструкция, область применения.
Погонные параметры линии электропередачи. Схемы замещения линий электропередачи с распределёнными и сосредоточенными параметрами. Упрощённые схемы замещения линий в зависимости от назначения расчётов. Каталожные данные и схемы замещения трансформаторов: двухобмоточных, трёхобмоточных, с расщеплённой обмоткой. Источники питания. Способы представления в расчётных схемах электрической сети. Электрические нагрузки. Способы представления нагрузок в расчётных схемах электрических систем. Схемы замещения электрической сети. Приведение схемы к базисному напряжению. Схемы замещения дальних ЛЭП.
Параметры режима электрической сети. Падение и потеря напряжения, потери мощности в элементах. Векторные диаграммы токов, напряжений и мощностей. Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах электрической сети. Исходные данные и задачи расчётов установившихся режимов электрических сетей. Общая характеристика методов расчёта. Расчёты режима разомкнутых питающих сетей 110-220 кВ. Особенности расчёта режима распределительных сетей 6-20 кВ и сетей до 1000 В. Расчёты режима электрических сетей с несколькими ступенями трансформации. Режимы дальних ЛЭП.
Расчёты режима простых замкнутых сетей. Случай однородной замкнутой сети. Метод расщепления схем. Естественное и оптимальное распределение потоков мощности в замкнутых сетях. Определение потерь мощности и годовых потерь в электрической сети.
Расчёт режима сложнзамкнутой сети. Матрицы параметров электрической цепи и её режима. Уравнения законов Кирхгофа в матричной форме. Обобщённые узловые и контурные параметры сети. Уравнения узловых напряжений. Итерационные методы расчёта режима на базе узловых напряжений.
Возникновение несимметричных режимов. Методы расчёта несимметричных режимов. Неполнофазные режимы. Возникновение несинусоидальных режимов. Методы расчёта несинусоидальных режимов.
Требования к качеству электрической энергии. Задачи регулирования напряжения. Технические средства регулирования напряжения. Трансформаторы с РПН. Выбор регулировочных ответвлений. Вольтодобавочные трансформаторы и линейные регуляторы. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
Баланс активной мощности, его нарушение и способы предотвращения. Роль АЧР. Баланс реактивной мощности.

Лавина напряжения. Способы повышения предела передаваемой мощности на ЛЭП. Применение передач постоянного и переменного тока.
Выбор экономически целесообразных сечений проводников. Ограничение при выборе. Рекомендации по выбору. Оптимизация электрических сетей.
Технико-экономические основы проектирования. Расчётные затраты. Тариф на электроэнергию. Учёт надёжности при проектировании. Ущерб от ограничений электроэнергии. Составление баланса мощностей. Выбор номинальных напряжений. Выбор схемы сети. Выбор силового оборудования.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Электроэнергетические системы и сети» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования ПД ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов Профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его воздействий на режимы СЭС
Проектная деятельность	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения.
	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности

	<p>ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов</p>	<p>ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей</p> <p>ПК-8.2 Умеет обосновать технические решения и выбрать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование</p> <p>ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения</p>
--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования (ПК-3.1)
- правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-6.1);
- основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности (ПК-7.1);
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей (ПК-8.1).

Уметь:

- применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД (ПК-3.2);
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС (ПК-5.2);
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений (ПК-6.2);
- осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.2);
- обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование (ПК-8.2).

Владеть:

- методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3);
- составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения (ПК-6.3).
- алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3);
- методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения (ПК-8.3).

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» составляет 324 часов или 9 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 и 4 курсе в 6 и 7 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час	
		6	7
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	32,65	30,65	2
Контактная работа аудиторная	32,65	30,65	2
В том числе:			
Лекции	<i>14</i>	<i>14</i>	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	-
Практические занятия (ПЗ)	<i>10</i>	8	2
Контроль аттестации:	0,65	0,65	-
зачет			
экзамен			

курсовой проект			<i>0,3</i>
Самостоятельная работа (всего)	<i>279</i>	<i>209</i>	<i>70</i>
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>-</i>
Самостоятельная работа			
Курсовой проект	<i>70</i>	<i>-</i>	<i>70</i>
В том числе практическая подготовка	<i>18</i>		<i>18</i>
Проработка теоретического материала	<i>177</i>	<i>177</i>	
Подготовка к лабораторным занятиям	<i>16</i>	<i>16</i>	
Подготовка к практическим занятиям	<i>16</i>	<i>16</i>	
Вид аттестации: зачет ,экзамен, КП			
Контроль : подготовка к экзамену	<i>12,35</i>	<i>12,35</i>	<i>-</i>
Общая трудоемкость	час.		
	з.е.		
	<i>324</i>	<i>144</i>	<i>72</i>
	<i>9</i>	<i>4</i>	<i>2</i>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /О.Е. Лагуткин/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергообит» к. т. н.,
(место работы) (ученая степень)

генеральный директор _____
(должность) (подпись)

/В.А. Ставцев/
(ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способности участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности; способности принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов; способности проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности; способности производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности

Задачи преподавания дисциплины:

- обучить принципам построения устройств релейной защиты и автоматики, их схемами, а также особенностям применения этих устройств в различных системах электроснабжения;
- научить навыкам самостоятельно решать инженерные задачи по расчету и выбору параметров устройств релейной защиты и автоматики конкретного элемента системы электроснабжения и в регулировке данных устройств.
- использование пакетов прикладных программ при расчетах средств релейной защиты

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.13.03) и относится к модулю "Электроэнергетика".

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Программное обеспечение задач электроэнергетики, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Инженерная и компьютерная графика, Теоретические основы электротехники, Электрические и электронные аппараты, Электрический привод, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Электрические машины, и является основой для последующих дисциплин: Электроснабжение, Менеджмент в энергохозяйстве.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК профессиональные компетенции	ПК 3. Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД
	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК 6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК 7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК 8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и их особенности их применения для различных потребителей ПК 8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование ПК 8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей

		системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- информационные технологии в своей предметной области
- схемы и особенности применения устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения
- методики расчета релейной защиты
- схемы устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения
- особенности работы различных видов релейной защиты
- способы повышения надежности схем релейной защиты

Уметь:

- применять способы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем
- рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов
- рассчитывать и выбирать параметры устройств релейной защиты и автоматики конкретного элемента системы электроснабжения и регулировать данные устройства
- рассчитывать уставки релейной защиты
- составлять схемы релейной защиты для конкретного элемента системы электроснабжения
- пользоваться необходимой технической литературой
- минимизировать количество элементов в схемах релейной защиты

Владеть:

- современными тенденциями совершенствования средств релейной защиты в Российской Федерации и за рубежом .
- способностью оценки применимости расчетных параметров релейной защиты
- современными способами анализа и синтеза схем релейной защиты
- современными способами оценки эффективности применяемых технических решений
- современными способами составления схем релейной защиты

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 ак.час. или 7 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г .)

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			8		9	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	5	180	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,01	36,65		32,65		4
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции	0,44	16	0,44	16		
Практические занятия (ПЗ)	0,11	4			0,11	4
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16		

Контактная работа – промежуточная аттестаци	0,01	0,65	0,01	0,65		
Консультации						
Самостоятельная работа	5,63	202,7	3,74	134,7	1,89	68
Самостоятельное изучение дисциплины	5,63	202,7	3,74	134,7	1,89	68
Контроль	0,36	12,65	0,36	12,65		
Формы контроля:	Зачет, Экзамен, Курсовая работа					

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Введение. Общие положения и основные элементы защиты.	27		2						25
2	Реле защиты. Устройство и принципы действия.	31		2				4		25
3	Трансформаторы тока в схемах релейной защиты.	31		2				4		25
4	Токовые защиты. Токовая отсечка.	29		2		2				25
5	Токовая направленная защита.	27		2						25
6	Максимальная токовая защита.	33		2		2		4		25
7	Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью.	27		2						25
8	Средства автоматики	33,7		2				4		27,7
	Контроль	13								
	Вид аттестации (зачет, экзамен)									
	Контроль аттестации	0,3								
	Подготовка к экзамену									
	ИТОГО	252		16		4		16		202,7

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие положения и основные элементы защиты.

- 1.1. Введение.
- 1.2. Реле защиты. Устройство и принципы действия.
- 1.3. Трансформаторы тока и напряжения в схемах релейной защиты.

Раздел 2. Принципы действия релейной защиты.

- 2.1. Токовые защиты. Токовая отсечка.
- 2.2. Токовая направленная защита.
- 2.3. Максимальная токовая защита.
- 2.4. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью
- 2.5. Дистанционная защита.
- 2.6. Дифференциальная токовая защита

Раздел 3. Релейная защита элементов системы электроснабжения.

- 3.1. Релейная защита асинхронных и синхронных двигателей выше 1000 В и двигателей ниже 1000 В.
- 3.2. Релейная защита шин
- 3.3. Релейная защита трансформаторов ГПП.
- 3.4. Релейная защита цеховых трансформаторных подстанций
- 3.5. Релейная защита преобразовательных и конденсаторных установок
- 3.6. Релейная защита синхронных генераторов

Раздел 4. Средства автоматики.

- 4.1. Основные положения.
- 4.2. Автоматическое повторное включение
- 4.3. Автоматическое включение резерва
- 4.4. Автоматическая частотная разгрузка.
- 4.5. Автоматическое регулирование напряжения в системе электроснабжения
- 4.6. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу
- 4.7. Автоматический контроль и телемеханика.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<i>Знать:</i>				
1	- информационные технологии в своей предметной области		+		+
2	- схемы и особенности применения устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения		+	+	+
3	- методики расчета релейной защиты			+	+
4	- схемы устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения		+	+	+
5	- особенности работы различных видов релейной защиты	+	+		
6	- способы повышения надежности схем релейной защиты				+
	<i>Уметь:</i>				
1	- применять способы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем			+	+
2	- рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электро-энергетических объектов			+	+
3	- рассчитывать и выбирать параметры устройств релейной защиты и автоматики конкретного элемента системы электроснабжения и регулировать данные устройства		+	+	
4	- рассчитывать уставки релейной защиты		+	+	
5	- составлять схемы релейной защиты для конкретного элемента системы электроснабжения			+	+
6	- пользоваться необходимой технической литературой	+	+	+	+
7	- минимизировать количество элементов в схемах релейной защиты				+
	<i>Владеть:</i>				

1	- современными тенденциями совершенствования средств релейной защиты в Российской Федерации и за рубежом .			+	+
2	- способностью оценки применимости расчетных параметров релейной защиты			+	+
3	- современными способами анализа и синтеза схем релейной защиты		+	+	+
4	- современными способами оценки эффективности применяемых технических решений			+	+
5	- современными способами составления схем релейной защиты	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<i>ПК</i>					
1	ПК 3. Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД	+	+	+	+
2	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК 6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	+	+	+	+
3	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК 7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+
4	ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК 8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей ПК 8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование ПК 8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 2	Расчет максимальных токовых защит	2
2	Раздел 2	Расчет защит от замыканий на землю	2

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Исследование электромагнитных реле на стенде типа СР.	4
2	Раздел 2	Исследование типовых схем релейной защиты (конденсаторные установки).	4
3	Раздел 1	Исследование типовых схем соединения трансформаторов тока и обмоток реле.	4
4	Раздел 4	Исследование АЧР.	4

8.3. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Расчет и согласование параметров релейной защиты и автоматики элементов системы электроснабжения промышленных предприятий.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.2 ПК-7.2 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачёта , экзамена и курсовой работы по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее – зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной

- по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат планом не предусмотрен

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач моделирования объектов электроэнергетики.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы,

указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лаборатор-

ных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, решение системы дифференциальных уравнений), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24 \cdot 700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, коэффициент загрузки оборудования не может быть больше 1, коэффициент мощности режимов (cosφ) должен иметь физический смысл.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освое-

нии курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы – набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полностью изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы –

концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Фигурнов Е.П. Релейная защита. В 2-х частях. Часть 1. Основы релейной защиты. Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. 2009. 415 с.	https://e.lanbook.com/book/59256#authors	Да

Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст] : учеб. по спец. "Электроснабжение" / В. А. Андреев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1991. - 495 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Релейная защита трансформаторов [Текст] / А. С. Засыпкин. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 240 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Расчеты релейной защиты в системах электроснабжения [Текст] = № 142 : метод. пособ. / О. Е. Лагуткин, М. Н. Ползиков. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 43 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т).	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=262	Да
Лагуткин О.Е., Чиркова Т.Ю. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Задачник. – Новомосковск: НИ РХТУ. – 2017. – 31 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=262	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))
2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)
6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду

Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (307)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (4 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория релейной защиты ауд 224	8 универсальных учебных стендов	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

ЛВС каф. ЭПП (12 компьютеров, 2 лазерных принтера) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор с возможностью просмотра презентаций.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие положения и основные элементы защиты. Раздел 2. Принципы действия релейной защиты. Раздел 4. Средства автоматизации. Раздел 3. Релейная защита элементов системы электроснабжения.	Знать: - информационные технологии в своей предметной области - схемы и особенности применения устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения - методики расчета релейной защиты - схемы устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения - особенности работы различных видов релейной защиты - способы повышения надежности	Устный опрос Защита лабораторных работ

	<p>схем релейной защиты</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять способы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем - рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов - рассчитывать и выбирать параметры устройств релейной защиты и автоматики конкретного элемента системы электроснабжения и регулировать данные устройства - рассчитывать уставки релейной защиты - составлять схемы релейной защиты для конкретного элемента системы электроснабжения - пользоваться необходимой технической литературой - минимизировать количество элементов в схемах релейной защиты <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными тенденциями совершенствования средств релейной защиты в Российской Федерации и за рубежом . - способностью оценки применимости расчетных параметров релейной защиты - современными способами анализа и синтеза схем релейной защиты - современными способами оценки эффективности применяемых технических решений - современными способами составления схем релейной защиты 	
--	--	--

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.05.01 «Монтаж и наладка систем электроснабжения»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 ак.час. или 7 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.13.03) и относится к модулю "Электроэнергетика".

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Программное обеспечение задач электроэнергетики, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Инженерная и компьютерная графика, Теоретические основы электротехники, Электрические и электронные аппараты, Электрический привод, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Электрические машины, и является основой для последующих дисциплин: Электроснабжение, Менеджмент в энергохозяйстве.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с вопросами организации монтажа и наладки. Целью освоения дисциплины является формирование способности участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности; способности принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов; способности проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности; способности производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности

Задачи преподавания дисциплины:

- обучить принципам построения устройств релейной защиты и автоматики, их схемами, а также особенностям применения этих устройств в различных системах электроснабжения;

- научить навыкам самостоятельно решать инженерные задачи по расчету и выбору параметров устройств релейной защиты и автоматики конкретного элемента системы электроснабжения и в регулировке данных устройств.

- использование пакетов прикладных программ при расчётах средств релейной защиты

4 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие положения и основные элементы защиты.

1.1. Введение.

1.2. Реле защиты. Устройство и принципы действия.

1.3. Трансформаторы тока и напряжения в схемах релейной защиты.

Раздел 2. Принципы действия релейной защиты.

2.1. Токовые защиты. Токовая отсечка.

2.2. Токовая направленная защита.

2.3. Максимальная токовая защита.

2.4. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью

- 2.5. Дистанционная защита.
- 2.6. Дифференциальная токовая защита

Раздел 3. Релейная защита элементов системы электроснабжения.

- 3.1. Релейная защита асинхронных и синхронных двигателей выше 1000 В и двигателей ниже 1000 В.
- 3.2. Релейная защита шин
- 3.3. Релейная защита трансформаторов ГПП.
- 3.4. Релейная защита цеховых трансформаторных подстанций
- 3.5. Релейная защита преобразовательных и конденсаторных установок
- 3.6. Релейная защита синхронных генераторов

Раздел 4. Средства автоматики.

- 4.1. Основные положения.
- 4.2. Автоматическое повторное включение
- 4.3. Автоматическое включение резерва
- 4.4. Автоматическая частотная разгрузка.
- 4.5. Автоматическое регулирование напряжения в системе электроснабжения
- 4.6. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу
- 4.7. Автоматический контроль и телемеханика.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК профессиональные компетенции	ПК 3. Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД
	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК 6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК 7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК 8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и и особенности их применения для различных потребителей ПК 8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование ПК 8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей

		системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- информационные технологии в своей предметной области
- схемы и особенности применения устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения
- методики расчета релейной защиты
- схемы устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения
- особенности работы различных видов релейной защиты
- способы повышения надежности схем релейной защиты

Уметь:

- применять способы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем
- рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов
- рассчитывать и выбирать параметры устройств релейной защиты и автоматики конкретного элемента системы электроснабжения и регулировать данные устройства
- рассчитывать уставки релейной защиты
- составлять схемы релейной защиты для конкретного элемента системы электроснабжения
- пользоваться необходимой технической литературой
- минимизировать количество элементов в схемах релейной защиты

Владеть:

- современными тенденциями совершенствования средств релейной защиты в Российской Федерации и за рубежом .
- способностью оценки применимости расчетных параметров релейной защиты
- современными способами анализа и синтеза схем релейной защиты
- современными способами оценки эффективности применяемых технических решений
- современными способами составления схем релейной защиты

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			8		9	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	5	180	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,01	36,3		32,3		4
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции	0,44	16	0,44	16		
Практические занятия (ПЗ)	0,11	4			0,11	4
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16		
Контактная работа – промежуточная аттестации	0,01	0,3	0,01	0,3		
Консультации						
Самостоятельная работа	5,63	202,7	3,74	134,7	1,89	68
Самостоятельное изучение дисциплины	5,63	202,7	3,74	134,7	1,89	68
Контроль	0,36	13	0,36	13		
Формы контроля:	Зачет, Экзамен, Курсовая работа					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

а 30 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Техника высоких напряжений

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (кн):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /М.Н.Ползиков/
(место работы) (подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» _____ к. т. н., _____ генеральный директор _____ /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 _____ 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 _____ 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрами.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний электрофизических процессов, происходящих в изоляции и определяющих её длительную и кратковременную электрическую прочность; требований, предъявляемых к условиям эксплуатации изоляции; современных методов профилактического контроля состояния изоляции, обеспечивающих её безаварийную работу.

Задачи преподавания дисциплины:

- познакомить обучающихся с электрофизическими процессами, происходящими в изоляции электрооборудования;
- познакомить с методами проверки технического состояния электрической изоляции электроэнергетического и электротехнического оборудования, организацией профилактических её осмотров;
- дать информацию о видах перенапряжений, воздействующих на изоляцию в условиях эксплуатации и методах их ограничений;
- научить использовать методы расчётов показателей грозоупорности линий электропередачи и подстанций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.13.04– «Техника высоких напряжений» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули), модуль "Электроэнергетика". Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: «Надежность электроснабжения», «Электромагнитная совместимость», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электрические станции и подстанции» и является основой для дисциплин: «Электроснабжение», «Потребители и режимы потребления», «Менеджмент в энергохозяйстве» и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Эксплуатационная	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен выполнять инженерно-технологическое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности;	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 27.102 «Специалист по обеспечению металлургического производства электроэнергией», утверждённый приказом Минтруда России от 17 апреля 2018 г. № 242н.) (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 10 мая 2018 года, регистрационный N 51037). Обобщенная трудовая функция. В. Организация эксплуатации, обслуживания и ремонтов оборудования сетей и подстанций металлургического производства (уровень квалификации – 6)
Технологическая		ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения; ПК-4.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях;

- требования, предъявляемые к условиям эксплуатации изоляции линий электропередачи и аппаратов, обеспечивающих их безаварийную работу
- электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность
- современные методы профилактического контроля состояния изоляции

Уметь:

- оценивать степень износа изоляции оборудования
- провести профилактические испытания изоляции устройств
- оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование

Владеть:

- навыками анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования
- методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения
- навыками измерения параметров изоляции высоковольтного оборудования

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	0,11	4	3
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,34	12,35	9,26			
Лекции	0,17	6	4,5	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,17	6	4,5	0,11	4	3
Самостоятельная работа	1,6	56	42	0	0	0
Контактная самостоятельная работа	1,6	4	3	0	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		52	39	0	0	0
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Контроль	0	3,65	0	0		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы.	7,5	0	0,5	0	0	0	0	0	7
2	Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий.	9	1	1	0	0	0	1	1	7
3	Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.	8	0	1	0	0	0	0	0	7
4	Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе. Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора	8,5	1	0,5	0	0	0	1	1	7
5	Электропроводность и поляризация диэлектриков	8	0	1	0	0	0	0	0	7
6	Кратковременная и длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	9	0	1	0	0	0	1	0	7
7	Изоляция оборудования распределительных устройств. Элегазовая и вакуумная изоляция.	8,5	0	0,5	0	0	0	1	0	7
8	Методы профилактического контроля изоляции.	9,5	2	0,5	0	0	0	2	2	7
	Контроль	3,65								
	Контроль аттестации	0,35								
	ИТОГО	72	4	6	0	0	0	6	4.	56

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы.

Основные виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция внешняя и внутренняя. Основные виды воздействия на изоляцию: воздействие окружающей среды, механические, тепловые и электрические

Раздел 2. Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий.

Молния как источник грозовых перенапряжений; характеристики грозовой деятельности. Защита оборудования подстанций от прямых ударов молнии.

Критические значения тока и крутизны тока молнии.

Молниезащита мест с ослабленной изоляцией на воздушных линиях, применение защитных промежутков и трубчатых разрядников.

Раздел 3. Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.

Перенапряжения установившегося режима и коммутационные перенапряжения. Вероятность появления, максимальные значения и допустимые кратности. Ограничение перенапряжений с помощью вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений. Роль реакторов поперечной компенсации. Уровни изоляции оборудования: испытательные напряжения промышленной частоты, грозовых и коммутационных импульсов.

Раздел 4. Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе. Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора

Основы физики разряда в воздухе. Условие самостоятельности разряда. Начальное напряжение. Влияние полярности и степени неоднородности электрического поля на разрядные напряжения. Вольт-секундные характеристики воздушных промежутков при грозовых и коммутационных импульсах. Коронный разряд: потери энергии и электромагнитные помехи. Конструкции изоляторов. Влияние конструкции изоляторов и влажности воздуха на напряжение перекрытия. Выбор изоляции на линии электропередачи: выбор типа и числа изоляторов в гирляндах, выбор параметров воздушных изоляционных промежутков

Раздел 5. Электропроводность и поляризация диэлектриков

Основные требования к диэлектрикам, используемым для внутренней изоляции. Проводимость жидких и твердых диэлектриков: виды проводимости и основные закономерности. Поляризация и поляризационные потери. Диэлектрические потери. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения, температуры и частоты

Раздел 6. Кратковременная и длительная электрическая прочность внутренней изоляции.

Зависимость электрической прочности внутренней изоляции от длительности воздействия напряжения. Влияние на кратковременную электрическую прочность жидких и твердых диэлектриков тепловых, механических и других воздействий. Допустимые напряжения. Старение внутренней изоляции: тепловое, механическое и электрическое. Частичные разряды. Срок службы. Допустимые рабочие напряжения и напряженности. Методы регулирования электрических полей во внутренней изоляции

Раздел 7. Изоляция оборудования распределительных устройств. Элегазовая и вакуумная изоляция

Выбор изоляционных расстояний в распределительных устройствах. Изоляция силовых трансформаторов, автотрансформаторов и вводов высокого напряжения. Электрические характеристики элегаза. Особенности эксплуатации и контроля изоляции элегазовых комплектных распределительных устройств. Механизмы пробоя вакуумных промежутков. Области применения вакуумной изоляции.

Раздел 8. Методы профилактического контроля изоляции.

Значение профилактического контроля состояния изоляции. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь, по абсорбционным характеристикам, по интенсивности частичных разрядов. Неэлектрические методы контроля изоляции.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1	формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях		+	+	+	+	+		
2	электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность	+	+	+	+	+	+	+	
3	современные методы профилактического контроля состояния изоляции						+	+	+
	Уметь:								
1	оценивать степень износа изоляции оборудования электрооборудования		+	+		+		+	+
2	провести профилактические испытания изоляции устройств электротехнологических установок к СЭС	+				+	+	+	+
3	оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование		+	+	+		+		+
	Владеть:								
1	навыками анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования					+		+	+
2	методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения	+				+	+	+	
3	навыками измерения параметров изоляции высоковольтного оборудования		+	+	+			+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
1	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности		+	+			+	+	+
2	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	+			+	+		+
		ПК-4.2. Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности		+	+			+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 4	Исследование распределения напряжения вдоль гирлянды	2
2	Раздел 3	Разряд в слабонеоднородном поле	2
3	Раздел 6	Определение электрической прочности твердых диэлектриков	2

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов,

цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- подготовку к сдаче **зачета** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении контрольной работы, являющейся расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Контрольная работа

В процессе изучения дисциплины ТВН студент получает задание для контрольной работы. Варианты заданий приводятся в методических указаниях для самостоятельной работы.

Контрольная работа оформляется в тетради или на листах белой бумаги формата А4 с полями со всех сторон 2 см. На титульном листе указывается: наименование Министерства, Университета, Института (филиала), кафедры, название контрольной работы, Фамилия и инициалы обучающегося, № варианта индивидуального задания, Фамилия и инициалы преподавателя, принимающего работу, год. При выполнении работы желательно использование компьютерной техники и при расчетах, и при оформлении результатов расчетов.

Контрольная работа оценивается по следующим критериям:

Степень и уровень выполнения задания;

Аккуратность в оформлении работы;

Использование специальной литературы;

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной

работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности .

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

2. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1 Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах [Текст] : учеб. / В. В. Базуткин, В. П. Ларионов, Ю. С. Пинталь . - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоиздат, 1986. - 464 с. : ил. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2 Техника высоких напряжений: учебник для вузов / ред. Д. В. Разевиг. - М. : Энергия, 1976. - 488 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений: учеб. пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. — Электрон. дан.	https://e.lanbook.com/book/50601	Да

— Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2013. — 265 с.		
--	--	--

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1 Лабораторные работы по технике высоких напряжений [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. А. Аронов, В. В. Базуткин, П. В. Борисоглебский. - М. : Энергоиздат, 1982. - 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2 Важов В.Ф., Лавринович В.А. Техника высоких напряжений: курс лекций. - Томск: Изд-во ТПУ, 2008. - 150 с.	http://window.edu.ru/resource/946/73946/files/TVN_lek.pdf	Да
Д-3 Бутенко В.А. Техника высоких напряжений: учебное пособие / В.А. Бутенко, В.Ф. Важов, Ю.И. Кузнецов, Г.Е. Куртенков, В.А. Лавринович, А.В. Мытников, М.Т. Пичугина, Е.В. Старцева. - Томск: Изд-во ТПУ, 2008. - 119 с.	http://window.edu.ru/resource/945/73945/files/LAB_TVN.pdf	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

- 4 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
- 5 Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
- 6 Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
- 7 Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
- 8 Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
- 9 Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Электромагнитная совместимость*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (307) (корпус 1)	Учебные столы, стулья (66 посадочных мест), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	Не приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 222 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, (20 посадочных мест), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.	Не приспособлено

	227)	
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. 222 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, (20 посадочных мест), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	Не приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 229 (корпус 1)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Принтер лазерный, Сканер	Не приспособлено
Аудитория для проведения лабораторных занятий Ауд 231, 224 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, (14 и 16 посадочных мест), доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) 3 учебных стенда	Не приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы	<p><i>Знает:</i> электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность</p> <p><i>Умеет:</i> провести профилактические испытания изоляции устройств электротехнологических установок к СЭС</p> <p><i>Владеет:</i> методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции</p>	Устный опрос

<p>Раздел 2. Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий.</p>	<p><i>Знает:</i> формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность</p> <p><i>Умеет:</i> оценивать степень износа изоляции оборудования электрооборудования оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование</p> <p><i>Владеет:</i> методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Раздел 3. Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.</p>	<p><i>Знает:</i> формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность</p> <p><i>Умеет:</i> оценивать степень износа изоляции оборудования электрооборудования оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование</p> <p><i>Владеет:</i> методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения</p>	<p>Устный опрос Защита лабораторной работы</p>
<p>Раздел 4. Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе. Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора</p>	<p><i>Знает:</i> формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность</p> <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Устный опрос Защита лабораторной работы</p>

	оценивать степень износа изоляции оборудования электрооборудования оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на	
Раздел Электропроводность поляризация диэлектриков	5. и Знает: формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность Умеет: оценивать степень износа изоляции оборудования электрооборудования провести профилактические испытания изоляции устройств электротехнологических установок к СЭС Владеет: навыками анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения	Устный опрос
Раздел 6. Кратковременная и длительная электрическая прочность внутренней изоляции.	Знает: формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность современные методы профилактического контроля состояния изоляции Умеет: провести профилактические испытания изоляции устройств электротехнологических установок к СЭС оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование Владеет: методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения	Устный опрос Защита лабораторной работы

<p>Раздел 7. Изоляция оборудования распределительных устройств. Элегазовая и вакуумная изоляция</p>	<p><i>Знает:</i> электrofизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность современные методы профилактического контроля состояния изоляции</p> <p><i>Умеет:</i> оценивать степень износа изоляции оборудования электрооборудования провести профилактические испытания изоляции устройств электротехнологических установок к СЭС</p> <p><i>Владеет:</i> навыками анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения навыками измерения параметров изоляции высоковольтного оборудования</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Раздел 8. Методы профилактического контроля изоляции.</p>	<p><i>Знает:</i> современные методы профилактического контроля состояния изоляции</p> <p><i>Умеет:</i> оценивать степень износа изоляции оборудования электрооборудования определять мероприятия, повышающие качество электроэнергии провести профилактические испытания изоляции устройств электротехнологических установок к СЭС оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование</p> <p><i>Владеет:</i> навыками анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования навыками измерения параметров изоляции высоковольтного оборудования</p>	<p>Устный опрос</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.14.04 Техника высоких напряжений

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.13.04– «Техника высоких напряжений» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули), модуль "Электроэнергетика". Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: «Надежность электроснабжения», «Электромагнитная совместимость», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электрические станции и подстанции» и является основой для дисциплин: «Электроснабжение», «Потребители и режимы потребления», «Менеджмент в энергохозяйстве» и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний электрофизических процессов, происходящих в изоляции и определяющих её длительную и кратковременную электрическую прочность; требований, предъявляемых к условиям эксплуатации изоляции; современных методов профилактического контроля состояния изоляции, обеспечивающих её безаварийную работу.

Задачи преподавания дисциплины:

- познакомить обучающихся с электрофизическими процессами, происходящими в изоляции электрооборудования;
- познакомить с методами проверки технического состояния электрической изоляции электроэнергетического и электротехнического оборудования, организацией профилактических её осмотров;
- дать информацию о видах перенапряжений, действующих на изоляцию в условиях эксплуатации и методах их ограничений;
- научить использовать методы расчётов показателей грозоупорности линий электропередачи и подстанций.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика электрической изоляции и условий её работы.

Основные виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция внешняя и внутренняя. Основные виды воздействия на изоляцию: воздействие окружающей среды, механические, тепловые и электрические

Раздел 2. Грозовые перенапряжения. Грозоупорность и молниезащита воздушных линий..

Молния как источник грозовых перенапряжений; характеристики грозовой деятельности. Защита оборудования подстанций от прямых ударов молнии.

Критические значения тока и крутизны тока молнии.

Молниезащита мест с ослабленной изоляцией на воздушных линиях, применение защитных промежутков и трубчатых разрядников.

Раздел 3. Внутренние перенапряжения. Ограничение внутренних перенапряжений.

Перенапряжения установившегося режима и коммутационные перенапряжения. Вероятность появления, максимальные значения и допустимые кратности. Ограничение перенапряжений с помощью вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений. Роль реакторов поперечной компенсации. Уровни изоляции оборудования: испытательные напряжения промышленной частоты, грозовых и коммутационных импульсов.

Раздел 4. Электрофизические процессы в газах. Развитие разряда в воздухе. Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора

Основы физики разряда в воздухе. Условие самостоятельности разряда. Начальное напряжение. Влияние полярности и степени неоднородности электрического поля на разрядные напряжения. Вольт-секундные характеристики воздушных промежутков при грозовых и коммутационных импульсах. Коронный разряд: потери энергии и электромагнитные помехи. Конструкции изоляторов. Влияние конструкции изоляторов и влажности воздуха на напряжение перекрытия. Выбор изоляции на линии электропередачи: выбор типа и числа изоляторов в гирляндах, выбор параметров воздушных изоляционных промежутков

Раздел 5. Электропроводность и поляризация диэлектриков

Основные требования к диэлектрикам, используемым для внутренней изоляции. Проводимость жидких и твердых диэлектриков: виды проводимости и основные закономерности. Поляризация и поляризационные потери. Диэлектрические потери. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения, температуры и частоты

Раздел 6. Кратковременная и длительная электрическая прочность внутренней изоляции.

Зависимость электрической прочности внутренней изоляции от длительности воздействия напряжения. Влияние на кратковременную электрическую прочность жидких и твердых диэлектриков тепловых, механических и других воздействий. Допустимые напряжения. Старение внутренней изоляции: тепловое, механическое и электрическое. Частичные разряды. Срок службы. Допустимые рабочие напряжения и напряженности. Методы регулирования электрических полей во внутренней изоляции

Раздел 7. Изоляция оборудования распределительных устройств. Элегазовая и вакуумная изоляция

Выбор изоляционных расстояний в распределительных устройствах. Изоляция силовых трансформаторов, автотрансформаторов и вводов высокого напряжения. Электрические характеристики элегаза. Особенности эксплуатации и контроля изоляции элегазовых комплектных распределительных устройств. Механизмы пробоя вакуумных промежутков. Области применения вакуумной изоляции.

Раздел 8. Методы профилактического контроля изоляции.

Значение профилактического контроля состояния изоляции. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь, по абсорбционным характеристикам, по интенсивности частичных разрядов. Неэлектрические методы контроля изоляции.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Эксплуатационная	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен выполнять инженерно-технологическое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности;	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень
Технологическая		ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения; ПК-4.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- формы напряжений, воздействующие на изоляцию и особенности поведения изоляции при этих воздействиях;

- требования, предъявляемые к условиям эксплуатации изоляции линий электропередачи и аппаратов, обеспечивающих их безаварийную работу
- электрофизические процессы, происходящие в изоляции и определяющие её длительную и кратковременную электрическую прочность
- современные методы профилактического контроля состояния изоляции

Уметь:

- оценивать степень износа изоляции оборудования
- провести профилактические испытания изоляции устройств
- оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование

Владеть:

- навыками анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования
- методиками выполнения расчётов применительно к использованию электротехнических материалов, методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения
- навыками измерения параметров изоляции высоковольтного оборудования

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,34	12,35	9,26	0,11	4	3
Лекции	0,17	6	4,5	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,17	6	4,5	0,11	4	3
Самостоятельная работа	1,6	56	42	0	0	0
Контактная самостоятельная работа	1,6	4	3	0	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		52	39	0	0	0
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Контроль	0	3,65	0	0		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /М.Г. Ошурков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергообит» к. т. н. генеральный директор _____ /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрами.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины являются: ознакомление студента с основными положениями по электроэнергетике в рамках производства, преобразования, передачи, распределения и потребления электроэнергии; ознакомление с основными принципами составления и расчёта параметров схем и режима электрических сетей; ознакомление с принципами формирования схем и режимов электрических сетей.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- конкретными способами экономически обоснованного формирования схем, выбора основных параметров и расчётов установившихся режимов электрических сетей, питающих узлы потребителей электроэнергии от объединённых электроэнергетических систем;

- конкретными методиками и способами расчётов нормальных и послеаварийных режимов, расчётов технико-экономических показателей систем, выбора электрооборудования;

- составления и расчётов схем замещения электрических сетей;

- инженерных методов расчётов параметров установившихся режимов электрических цепей;

- выбор структур схем обеспечивающих экономическую целесообразность при соблюдении требуемой надёжности электроснабжения и качества электроэнергии.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Электрические машины», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электрический привод», «Надежность электроснабжения», «Техника высоких напряжений», «Электромагнитная совместимость», "Оптимизация систем электроснабжения", "Электрические станции и подстанции", "Электроэнергетические системы и сети", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем".

Дисциплина является основой для последующей дисциплин: «Основы ценологических исследований», «Энергоаудит предприятий и организаций», и подготовки к ГИА и выполнения ВКР.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования ПД ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов Профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его воздействий на режимы СЭС
Проектная деятельность	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения.
	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности ПК-7.2

		<p>Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-7.3</p> <p>Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-8</p> <p>Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов</p>	<p>ПК-8.1</p> <p>Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей</p> <p>ПК-8.2</p> <p>Умеет обосновать технические решения и выбрать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование</p> <p>ПК-8.3</p> <p>Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования (ПК-3.1)
- правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-6.1);
- основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности (ПК-7.1);
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей (ПК-8.1).

Уметь:

- применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД (ПК-3.2);
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС (ПК-5.2);
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений (ПК-6.2);
- осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.2);
- обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование (ПК-8.2).

Владеть:

- методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3);
- составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения (ПК-6.3).
- алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3);
- методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения (ПК-8.3).

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 часов или 9 зачетных единиц (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестре, на 4 курсе в 7 семестре..

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час		
		8	9	А
		8	9	А

Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	56,3			
Контактная работа аудиторная	56,3	18,65	33,65	4
В том числе:				
Лекции	29	10	19	
Лабораторные работы (ЛР)	8		8	
Практические занятия (ПЗ)	18	8	6	4
Контроль аттестации: зачет	1,3	0,65	0,65	
зачет	0,7	0,35	0,35	
экзамен	0,6	0,3	0,3	
Курсовой проект				
Самостоятельная работа (всего)	243	149	26	68
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	1	1	
Самостоятельная работа				
Курсовой проект	68		-	68
Проработка теоретического материала	21,5	100	10	
Подготовка к лабораторным занятиям	28	-	10	
Подготовка к практическим занятиям	26	48	5	
Выполнение контрольной работы				
Вид аттестации: зачет, экзамен, зачет, экзамен, КП				
Контроль: подготовка к экзамену	24,7	12,35	12,35	
Общая трудоемкость час. з.е.	324	144	180	
	9	5	2	2

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Введение. Общие сведения о СЭС. Уровни СЭС. Режимы нейтрали. Заземлители на пром. предприятиях.	16	2	1				2	2	13
2	Расчет электрических нагрузок	17		1		2				14
3	Характеристика среды производственных помещений и ее влияние на схемы и электрооборудование СЭС.	14		1						13
4	Распределение ЭЭ до 1 кВ СЭС промышленной и коммунально-бытовой нагрузок.	16		2						14
5	Выбор проводников и защита сетей до 1 кВ.	19	2	3		2	2			14
6	Цеховые комплектные трансформаторные подстанции (КТП).	17		2		2				13
7	Распределение ЭЭ выше 1 кВ, подстанции глубокого ввода.	16		1		2				13
8	Учет ЭЭ на пром. предприятиях.	18	2	2				2	2	14

9	Особенности расчетов токов к.з. до и выше 1 кВ в СЭС.	16	2	1		2	2			13
10	Компенсация реактивной мощности в СЭС.	19	4	2		1	2	2	2	14
11	Надежность СЭС.	15		1						14
12	Расчет потерь ЭЭ и энергосбережение в СЭС.	15		1		1				13
13	Качество электроэнергии.	16	1	2		1	1			13
14	Расчеты за электроэнергию и регулирование параметров электропотребления.	19	2	3				2	2	14
15	Электробезопасность в СЭС.	17	1	2		1	1			14
16	Современные тенденции в построении СЭС.	14		1						13
17	Особенности СЭС городов и сельского хозяйства.	16		2						14
18	Основы проектирования СЭС.	18		1		4				13
	Вид аттестации (зачет, экзамен, курсовой проект)									
	Контроль аттестации	1,3								
	Подготовка к экзамену	24,7								
	ИТОГО	324	24	29		18	8	8	8	243

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Общие сведения о СЭС. Уровни СЭС. Режимы нейтрали. Заземлители на пром.предприятиях.	Основные определения. Уровни СЭС промышленного предприятия. Виды нагрузки. Классификация электроприемников (ЭП) по техническим показателям. Показатели работы ЭП и графиков нагрузки. Режимы нейтрали в СЭС: основные определения. Область применения, преимущества и недостатки, нормативные требования: изолированная нейтраль, глухозаземленная нейтраль, эффективно заземленная нейтраль. особенности, область применения. Заземлители в СЭС: конструкция и расчет.
2	Расчет электрических нагрузок	Понятие расчетной, максимальной и пиковой нагрузки. Метод упорядоченных диаграмм. Учет одно- и двухфазной нагрузки. Расчет нагрузки ниже и выше 1 кВ.
3	Характеристика среды производственных помещений и ее влияние на схемы и электрооборудование СЭС.	Классификация среды производственных помещений. Влияние среды на исполнение электрических сетей и электрооборудования. Классификация электрооборудования с защитой от влаги, пыли. Взрывозащищенное электрооборудование.
4	Распределение ЭЭ до 1 кВ СЭС промышленной и коммунально-бытовой нагрузок.	Принципы построения и требования к сетям до 1 кВ. Схемы сетей до 1 кВ: с РП, с шинпроводами, с ЩСУ. Факторы, влияющие на выбор схемы сети. Способы канализации электроэнергии. Конструктивное исполнение сетей до 1 кВ. Способы прокладки кабелей и проводов. Питание осветительной нагрузки. Специальные сети.
5	Выбор проводников и защита сетей до 1 кВ.	Принципы маркировки кабелей и проводов. Применение различных марок кабелей и проводов. Выбор и проверка сечения проводников до 1 кВ. Автоматические выключатели: назначение, конструкция, выбор расцепителей. Магнитные пускатели: назначение, конструкция, выбор. Предохранители до 1 кВ: назначение, конструкция, выбор. Связь параметров защитных аппаратов с допустимыми токами проводников.
6	Цеховые комплектные трансформаторные подстанции (КТП).	Комплектация, конструкция и состав цеховых КТП. Размещение КТП. Трансформаторы КТП, выбор мощности. Разукрупнение подстанций. Традиционные и современные КТП.
7	Распределение ЭЭ выше 1 кВ, подстанции глубокого ввода.	Принципы построения и требования к сетям выше 1 кВ. Выбор напряжения выше 1 кВ. Схемы сетей выше 1 кВ: магистральные, радиальные, с высоковольтным РУ, выбор схем. Конструктивное исполнение сетей выше 1 кВ. Способы канализации электроэнергии. Способы прокладки кабелей выше 1 кВ. Применение различных марок кабелей, токопроводов и воздушных ЛЭП. Выбор и проверка сечения проводников выше 1 кВ. Комплектация, конструкция и состав ПГВ-ГПП. Конструкция ПГВ-ГПП: РУ ВН, КРУ НН. Выбор трансформаторов ПГВ-ГПП. Выбор места расположения ПГВ-ГПП.
8	Учет ЭЭ на пром. предприятиях.	Расстановка приборов учета, коммерческий и технический учет, требования к приборам учета. Маркировка и схемы включения

	элементов и систем технологического оборудования ПД	элементов и систем технологического оборудования объектов ПД																			
	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов Профессиональной деятельности	Владеть: Методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности		+			+	+	+		+				+	+		+	+		
ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике технологического оборудования	ПК-4.1 Демонстрирует знания технологических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	Знать: Технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования			+	+									+	+			+	+	+
	ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности	Уметь: - контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности	+							+	+					+	+				
ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его воздействий на режимы СЭС	Уметь: Выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС		+		+	+	+	+		+				+	+		+	+		
ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знать: Правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности		+	+	+					+	+	+			+			+	+	+
	ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Уметь: Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений	+							+	+					+					
ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной	ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых	Знать: Основы методов проектирования типовых и новых объектов			+	+					+				+	+		+	+	+	+

6	9	Расчеты токов к.з. до и выше 1 кВ.	2
---	---	------------------------------------	---

9 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	10	Выбор места установки и мощности КУ до 1 кВ.	0,5
2	10	Оптимизация расстановки КУ в СЭС предприятия. Оптимальная выработка реактивной мощности на СД.	0,5
3	12	Определение рационального режима работы оборудования по критерию минимизации потерь ЭЭ	1
4	13	Определение рационального напряжения на электродвигательной нагрузке	1
5	15	Расчет напряжения прикосновения в сети с глухозаземленной нейтралью.	1

10 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	18	Проектирование СЭС	4

8.2 Лабораторные занятия

7 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1	Исследование методов испытания заземляющих устройств.	1
2	1	Исследование нормальных и аварийных режимов сети с глухозаземленной и изолированной нейтралью	1
3	8	Исследование работы счетчиков ЭЭ и кварчас при разных режимах нейтрали.	2

8 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	10	Влияние компенсации реактивной мощности на режимы работы нагрузки.	2
2	14	Исследование графиков электрических нагрузок.	2

8.3 Курсовая проект

Тематика курсового проекта: Электроснабжение потребителя (промышленного, коммунально-бытового, сельскохозяйственного) с заданной установленной мощностью. Конкретизация потребителя и его установленная мощность, как правило, производится на основе материалов, собранных студентом во время прохождения производственной практики.

При выполнении курсового проекта используются практически все изученные методы выбора основного электрооборудования, методы расчета различных режимов СЭС. Коды формируемой компетенции: ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- выполнения домашних индивидуальных заданий;
- выполнение курсового проекта;
- подготовку к сдаче зачета и экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинарских (практических) занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также выполнение практических заданий разбор примеров при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом выполнения заданий.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- устный опрос;
- выполнение практических заданий.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовой проект

Целью курсового проектирования является разработка системы электроснабжения цеховой сети. Основной задачей выполнения курсового проекта является самостоятельное и глубокое изучение курсов «Электроснабжение промышленных предприятий». При выполнении курсового проекта студенты используют теоретические сведения, справочные материалы необходимые для решения вопросов проектирования, закрепляют и совершенствуют навыки решения основных задач по выбору напряжения, расчету нагрузок, выбору элементов электрической сети, защитной и коммутационной аппаратуры.

Пример задания на курсовое проектирование приведен в приложении 3.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и зачтена.

По самостоятельному выполнению домашних заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Кудрин Б.И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. И. Кудрин, Жилин Б.В., Ю. В. Матюнина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 411 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст] : учебник для вузов / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова. - М. : Форум, 2012. - 415 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы электроснабжения [Текст] № 204 : мет. указ. Ч.1 / сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2008. - 62 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ 20 экз	Да
Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стереотип. - М. : КНОРУС, 2013. - 368 с. - (Бакалавриат).	Библиотека НИ РХТУ 30 экз	Да
Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение [Текст] : учеб. пособ. / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М. : РадиоСофт, 2012. - 327 с.	Библиотека НИ РХТУ 30 экз	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ

- 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в	приспособлено (аудитория на первом

семинарского типа. 222 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	ауд. 227	этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №222 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Ауд. 222(Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд.222 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227 Интер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Инструменты (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Тема 3. Характеристика среды производственных помещений и ее влияние на схемы и электрооборудование СЭС.</p> <p>Тема 4. Распределение ЭЭ до 1 кВ СЭС промышленной и коммунально-бытовой нагрузок.</p> <p>Тема 11. Надежность СЭС.</p> <p>Тема 16. Современные тенденции в построении СЭС.</p> <p>Тема 17. Особенности СЭС городов и сельского хозяйства.</p> <p>Тема 18. Основы проектирования СЭС</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - действующие нормы и правила в области монтажа электрооборудования и охраны труда при работах в электроустановках; - порядок оформления нормативно-технической документации; - основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труд 	<p>Устный опрос</p>
<p>Тема 1. Введение. Общие сведения о СЭС. Уровни СЭС. Режимы нейтрали. Заземлители на пром. предприятиях.</p> <p>Тема 8. Учет ЭЭ на промышленных предприятиях.</p> <p>Тема 10. Компенсация реактивной мощности в СЭС.</p> <p>Тема 14. Расчеты за электроэнергию и регулирование параметров электропотребления.</p>	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и оформлять техническую документацию в области монтажа, наладки и ремонта электрооборудования; 	<p>Устный опрос Защита лабораторных работ</p>
<p>Тема 2. Расчет электрических нагрузок.</p> <p>Тема 5. Выбор проводников и защита сетей до 1 кВ.</p> <p>Тема 6. Цеховые комплектные трансформаторные подстанции (КТП).</p> <p>Тема 7. Распределение ЭЭ выше 1 кВ, подстанции глубокого ввода.</p> <p>Тема 9. Особенности расчетов токов к.з. до и выше 1 кВ в СЭС.</p> <p>Тема 12. Расчет потерь ЭЭ и энергосбережение в СЭС.</p> <p>Тема 13. Качество электроэнергии.</p> <p>Тема 15. Электробезопасность в СЭС.</p>	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о видах электрооборудования, применяемых в современных системах электроснабжения, способах их монтажа, наладки и ремонта; - современными нормативными документами по монтажу и наладке электрооборудования 	<p>Устный опрос Выполнение практических заданий Защита лабораторных работ Выполнение домашних индивидуальных заданий</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Электроснабжение»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 9/324. Контактная работа 135,6 часов, из них: лекционные 70, лабораторные занятия 26, практические занятия 36. Самостоятельная работа студента 108 часов. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен, зачет, экзамен, КП. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1. Дисциплины (модули) ОПОП в модуле «Электроэнергетика» Б1.В.14.05. Является обязательной для освоения в 7 и 8 семестрах, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: "Переходные процессы в электроэнергетических системах", "Надежность электроснабжения", "Оптимизация систем электроснабжения", "Электрические и электронные аппараты", "Электрические станции и подстанции", "Электроэнергетические системы и сети", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем".

Дисциплина является основой для последующей подготовки к ГИА и выполнения ВКР.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение современных систем электроснабжения (СЭС) и способов управления ими, освоение расчетов по определению параметров СЭС при проектировании (синтезе) и расчетов по анализу режимов СЭС.

Задачами преподавания дисциплины являются:

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний по основам систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем, основам положения нормативных документов, регламентирующих проектирование и эксплуатацию систем электроснабжения;
- приобретение знаний по физическим основам формирования режимов электропотребления;
- приобретение знаний по типам схем, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение;
- формирование и развитие умений по расчету параметров нормальных, послеаварийных и аварийных режимов систем электроснабжения;
- формирование и развитие умений выбору экономически целесообразной структуры и схемы электроснабжения, выбору электротехнического оборудования необходимого типа и параметров;
- приобретение и формирование навыков анализа и синтеза схем систем электроснабжения;
- приобретение и формирование навыков проектирования на вариантной основе схем электроснабжения;
- приобретение и формирование навыков применения методов достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации;
- приобретение и формирование навыков применения методов и практических приемов расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом.

4 Содержание дисциплины

Основные определения. Уровни СЭС промышленного предприятия. Виды нагрузки. Классификация электроприемников (ЭП) по техническим показателям. Показатели работы ЭП и графиков нагрузки. Режимы нейтрали в СЭС: основные определения. Область применения, преимущества и недостатки, нормативные требования: изолированная нейтраль, глухозаземленная нейтраль, эффективно заземленная нейтраль. особенности, область применения. Заземлители в СЭС: конструкция и расчет.
Понятие расчетной, максимальной и пиковой нагрузки. Метод упорядоченных диаграмм. Учет одно- и двухфазной нагрузки. Расчет нагрузки ниже и выше 1 кВ.
Классификация среды производственных помещений. Влияние среды на исполнение электрических сетей и электрооборудования. Классификация электрооборудования с защитой от влаги, пыли. Взрывозащищенное электрооборудование.
Принципы построения и требования к сетям до 1 кВ. Схемы сетей до 1 кВ: с РП, с шинпроводами, с ЩСУ. Факторы, влияющие на выбор схемы сети. Способы канализации электроэнергии. Конструктивное исполнение сетей до 1 кВ. Способы прокладки кабелей и проводов. Питание осветительной нагрузки. Специальные сети.
Принципы маркировки кабелей и проводов. Применение различных марок кабелей и проводов. Выбор и проверка сечения проводников до 1 кВ. Автоматические выключатели: назначение, конструкция, выбор расцепителей. Магнитные пускатели: назначение, конструкция, выбор. Предохранители до 1 кВ: назначение, конструкция, выбор. Связь параметров защитных аппаратов с допустимыми токами проводников.
Комплектация, конструкция и состав цеховых КТП. Размещение КТП. Трансформаторы КТП, выбор мощности. Разукрупнение подстанций. Традиционные и современные КТП.
Принципы построения и требования к сетям выше 1 кВ. Выбор напряжения выше 1 кВ. Схемы сетей выше 1 кВ: магистральные, радиальные, с высоковольтным РУ, выбор схем. Конструктивное исполнение сетей выше 1 кВ. Способы канализации электроэнергии. Способы прокладки кабелей выше 1 кВ. Применение различных марок кабелей, токопроводов и воздушных ЛЭП. Выбор и проверка сечения проводников выше 1 кВ. Комплектация, конструкция и состав ПГВ-ГПП. Конструкция ПГВ-ГПП: РУ ВН, КРУ НН. Выбор трансформаторов ПГВ-ГПП. Выбор места расположения ПГВ-ГПП.
Расстановка приборов учета, коммерческий и технический учет, требования к приборам учета. Маркировка и схемы включения счетчиков. Современные счетчики: с передачей данных, почасовым учетом и т.д. Современные системы учета электроэнергии.
Цели и особенности расчетов токов к.з. в сети до 1 кВ. Максимальные и минимальные токи к.з. Расчет токов к.з. для проверки чувствительности аппаратов защиты. Цели и особенности расчетов токов к.з. в сети выше 1 кВ. Расчет теплового импульса.
Основные понятия, принцип компенсации реактивной мощности. Источники реактивной мощности в СЭС. Выбор

мощности и размещения компенсирующих устройств до 1 кВ и выше 1 кВ. Оптимизация размещения и выбора мощности компенсирующих устройств.
Категорийность электроприемников и требования к бесперебойности питания. Принципы построения СЭС, связанные с обеспечением надежности. Расчет показателей надежности систем по показателям надежности элементов. Расчет ожидаемого ущерба от перерывов в электроснабжении. Агрегаты бесперебойного питания.
Расчет потерь электроэнергии. Экономия электроэнергии в СЭС. Энергосбережение у потребителей.
Общие требования ГОСТ. Показатели качества ЭЭ: физические основы явления, влияние на работу ЭП, требования ГОСТ. Мероприятия по улучшению качества напряжения.
Виды тарифов на ЭЭ. Регулирование параметров электропотребления для снижения платы за ЭЭ. Составление балансов, статьи приходной и расходной части.
Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация мер электробезопасности. Условия применения, сущность, нормативные требования мер электробезопасности. Современные тенденции в обеспечении электробезопасности.
Влияние электрооборудования с новыми характеристиками на схемы и проектные решения СЭС.
Принципы построения и схемы СЭС городов выше 1кВ. Схемы электроснабжения коммунально-бытовых потребителей до 1 кВ. Методы определения нагрузки коммунально-бытовых потребителей. Особенности схем СЭС сельского хозяйства. Методы определения нагрузки сельского хозяйства.
Современные стадии проектирования и исходная информация для проектирования СЭС. Проектирование мелких, средних и крупных СЭС. Новые подходы к проектированию.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования ПД ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов Профессиональной деятельности
	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1 Демонстрирует знания технологических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его воздействий на режимы СЭС
Проектная деятельность	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ПК-6.2

		Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	<p>ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов</p>	<p>ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей</p> <p>ПК-8.2 Умеет обосновать технические решения и выбрать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование</p> <p>ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования (ПК-3.1)
- технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования (ПК-4.1);
- правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-6.1);
- основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности (ПК-7.1);
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей (ПК-8.1).

Уметь:

- применять методы расчета и уметь производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД (ПК-3.2);
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС (ПК-5.2);
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений (ПК-6.2);
- осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.2);
- обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование (ПК-8.2).

Владеть:

- методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3);
- составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывать выбор целесообразного технического решения (ПК-6.3).
- алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3);
- методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения (ПК-8.3).

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Монтаж и наладка систем электроснабжения» составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час	
		7	8
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	135,6	63,65	71,95
Контактная работа аудиторная	135,6	63,65	71,95
В том числе:			
Лекции	70	30	40
Лабораторные работы (ЛР)	26	16	10
Практические занятия (ПЗ)	36	16	20
Консультации перед экзаменом	2	1	1
Контроль аттестации: зачет	0,7	0,35	0,35
экзамен	0,6	0,3	0,3
Курсовой проект	0,3		0,3
Самостоятельная работа (всего)	108	44,65	63,35
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2,5	1,15	1,35
Самостоятельная работа			
Курсовой проект	30		30
Проработка лекционного материала	21,5	11,5	10
Подготовка к лабораторным занятиям	28	16	10
Подготовка к практическим занятиям	26	16	12
Выполнение контрольной работы			
Вид аттестации: зачет, экзамен, зачет, экзамен, КП			
Контроль: подготовка к экзамену	80,4	35,7	44,7
Общая трудоемкость	час.	144	180
	з.е.	4	5
	324		
	9		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
«30» 08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Математические задачи электроэнергетики

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева


к.т.н., доцент  /А.С. Исаяв/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Зав.кафедрой, к.т.н., доцент  /М.Г. Ошурков/

Эксперт:

ООО «Промэнергобыт» к.т.н., генеральный директор  /В.А. Ставицев/
(место работы) (учебная степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 . 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева.

Руководитель, д.х.н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 . 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой математической подготовки студентов в области расчета параметров режимов, разработки алгоритмов и математических моделей.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о расчетах режимов;
- освоение методов математического моделирования и построения математических моделей;
- общее представление о месте теории надёжности в проектировании и эксплуатации электрических систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.01 Математические задачи электроэнергетики** относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Информационные технологии и программирование, Физика и является основой для последующих дисциплин: Переходные процессы в электроэнергетических системах, Оптимизация систем электроснабжения, Теория автоматического управления.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Научно-исследовательский тип профессиональной деятельности	ПК-5. Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать: методы аналитического представления схем сети; методы определения параметров режима работы при различных способах задания нагрузок сети; способы оценки надёжности электроснабжения, плановых и аварийных недоотпусков электроэнергии в системах электроснабжения; методы расчёта параметров режима при вероятностном задании нагрузок; методы построения аппроксимирующих и сглаживающих зависимостей; основы методов оптимизации; методы анализа статической устойчивости электрических сетей.

Уметь: использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы); рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи;

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; инженерными методиками расчета параметров режимов; в своей предметной области современными информационными технологиями.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 4

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа – аудиторные	0,33	12,35	9			
Лекции	0,11	4	3			
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6			
Лабораторные работы (ЛР)						
КАТ	0,1	0,35	0,25			
Самостоятельная работа	2,67	92	72			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Подготовка к зачету.		3,65	–			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		ак. часов						СР
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	
1	Раздел 1. Расчет параметров режимов СЭС	32		2		5		25
1.1	Режим СЭС. Общие положения.	5						5
1.2	Классификация методов расчета параметров режима.	5						5
1.3	Прямые методы расчета. Обобщенное матричное	8		1		2		5

	уравнение.							
1.4	Узловые и контурные уравнения.	7				2		5
1.5	Итерационные методы расчета. Методы Гаусса и Зейделя.	6		1		1		5
2	Раздел 2. Расчет переходных процессов	25						25
2.1	Переходные процессы. Общие сведения.	5						5
2.2	Требования к устойчивости переходного процесса.	5						5
2.3	Частотные критерии устойчивости.	5						5
2.4	Алгебраические критерии устойчивости.	5						5
2.5	Моделирование переходных режимов электрических цепей.	5						5
3	Раздел 3. Основы теории надежности	28		1		2		25
3.1	Теория надежности. Основные положения.	5						5
3.2	Показатели надежности отдельных элементов.	6				1		5
3.3	Методы минимальных сечений, минимальных путей.	7		1		1		5
3.4	Структурная надежность электрической сети.	5						5
3.5	Элементы логики. Булева алгебра.	5						5
4	Раздел 4. Математические аспекты обработки информации	23		1		1		21
4.1	Электрическая нагрузка как случайная величина.	4						4
4.2	Расчет режимов при вероятностном задании нагрузок.	6		1		1		4
4.3	Собственные и взаимные проводимости.	4						4
4.4	Обработка экспериментальных данных.	5						5
4.5	Математические аспекты моделирования временных рядов.	4						4
	ИТОГО	108		4		8		96

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Расчет параметров режимов СЭС

- 1.1. Режим СЭС. Общие положения.
- 1.2. Классификация методов расчета параметров режима.

- 1.3. Прямые методы расчета. Обобщенное матричное уравнение.
- 1.4. Узловые и контурные уравнения.
- 1.5. Итерационные методы расчета. Методы Гаусса и Зейделя.

Раздел 2. Расчет переходных процессов

- 2.1. Переходные процессы. Общие сведения.
- 2.2. Требования к устойчивости переходного процесса.
- 2.3. Частотные критерии устойчивости.
- 2.4. Алгебраические критерии устойчивости.
- 2.5. Моделирование переходных режимов электрических цепей.

Раздел 3. Основы теории надежности

- 3.1. Теория надежности. Основные положения.
- 3.2. Показатели надежности отдельных элементов.
- 3.3. Методы минимальных сечений, минимальных путей.
- 3.4. Структурная надежность электрической сети.
- 3.5. Элементы логики. Булева алгебра.

Раздел 4. Математические аспекты обработки информации

- 4.1. Электрическая нагрузка как случайная величина.
- 4.2. Расчет режимов при вероятностном задании нагрузок.
- 4.3. Собственные и взаимные проводимости.
- 4.4. Обработка экспериментальных данных.
- 4.5. Математические аспекты моделирования временных рядов.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<i>Знать:</i>				
1	методы аналитического представления схем сети	+	+		
2	методы определения параметров режима работы при различных способах задания нагрузок сети		+	+	
3	способы оценки надёжности электроснабжения, плановых и аварийных недоотпусков электроэнергии в системах электроснабжения			+	+
4	методы расчёта параметров режима при вероятностном задании нагрузок; методы построения аппроксимирующих и сглаживающих зависимостей	+	+		
5	основы методов оптимизации		+	+	
6	методы анализа статической устойчивости электрических сетей.	+	+		
	<i>Уметь:</i>				
1	использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных			+	+
2	рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы)			+	+
3	рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи		+	+	
	<i>Владеть:</i>				
1	понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика			+	+
2	инженерными методиками расчета параметров режимов	+		+	+
3	в своей предметной области современными информационными технологиями.	+		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
--	--------------------	-------------------------------	--------	--------	--------	--------

	компетенции	достижения компетенции	1	2	3	4
1	УК-1. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	+	+	+	+
2	ПК-5. Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Расчет параметров установившихся режимов. Прямые методы.	3
2	Раздел 1	Расчет параметров установившихся режимов. Итерационные методы.	1
3	Раздел 2	Математические критерии устойчивости	1
4	Раздел 3	Расчет надежности схемы СЭС сложной конфигурации	1
5	Раздел 4	Расчет параметров установившихся режимов при вероятностном задании нагрузок	1
6	Раздел 4	Анализ экспериментальных данных	1

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум не предусмотрен.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачёта (4 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее – зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач моделирования объектов электроэнергетики.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, решение системы дифференциальных уравнений), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24\ 700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, коэффициент загрузки оборудования не может быть больше 1, коэффициент мощности режимов ($\cos\varphi$) должен иметь физический смысл.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно.

Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дронов В.М. Избранные задачи энергетики, – 1999. – 126с.	Библиотека НИ РХТУ Сайт НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=959	Да
Исаев А.С., Ползиков М.Н. Использование MathCAD в математических задачах электроэнергетики. ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), 2021. – 68 с.	Библиотека НИ РХТУ Сайт НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=959	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Вьюгин В.В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования, М.: Московский центр непрерывного математического образования, 2013. – 304 с.	ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/56397 (дата обращения: 03.12.2022).	Да
Белых Н.В. Математические задачи энергетики: Учебное пособие. – Изд. Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова, 2019. – 176 с. [электронный ресурс]	ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/247073 (дата обращения: 03.12.2022).	Да
Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

<https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
<https://www.studentlibrary.ru/>

4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) -

<http://www.consultant.ru/>

2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Математические задачи электроэнергетики**» проводятся в форме аудиторных, практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (307)	Учебные столы, стулья (66 посадочных мест), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено

Аудитория для проведения занятий семинарского типа. (229)	Учебные столы, стулья (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (229)	Учебные столы, стулья (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (229)	Учебные столы, стулья (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (229)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (8 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника Принтер лазерный	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

ЛВС каф. ЭПП (12 компьютеров, 2 лазерных принтера) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор с возможностью просмотра презентаций.

14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме устных ответов. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено» («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»);
- «не зачтено».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены

	дискуссии.		
<p>УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы и методы оценки топливно-энергетических ресурсов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики расчета в проектной деятельности; - рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; - рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы); - рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи; - рассчитывать схемы и элементы основного оборудования; - составлять схемы замещения элементов и расчетные схемы электроэнергетической системы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; - инженерными методиками расчета параметров режимов; - в своей предметной области современными информационными технологиями 	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы.</p> <p>Полное или частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Математические задачи электроэнергетики»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.01 Математические задачи электроэнергетики** относится к части дисциплин, формируемым участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Информационные технологии и программирование, Физика и является основой для последующих дисциплин: Переходные процессы в электроэнергетических системах, Оптимизация систем электроснабжения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения информационных технологий, алгоритмов и математических моделей.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о разработке программного обеспечения;
- освоение методов математического моделирования и построения математических моделей;
- использование пакетов прикладных программ при расчётах режимов объектов электроэнергетики.

4. Содержание дисциплины

Основы математического моделирования, прикладной математический анализ, линейная алгебра, численное интегрирование и дифференцирование, математическое моделирование в SimPowersystems, моделирование режимов электрических цепей при вариации расчетных условий, моделирование режимов двигательной нагрузки.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Научно-исследовательский тип профессиональной деятельности	ПК-5. Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать: методы аналитического представления схем сети; методы определения параметров режима работы при различных способах задания нагрузок сети; способы оценки надёжности электроснабжения, плановых и аварийных недоотпусков электроэнергии в системах электроснабжения; методы расчёта параметров режима при вероятностном задании нагрузок; методы построения аппроксимирующих и сглаживающих зависимостей; основы методов оптимизации; методы анализа статической устойчивости электрических сетей.

Уметь: использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы); рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи;

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; инженерными методиками расчета параметров режимов; в своей предметной области современными информационными технологиями.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 4

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа – аудиторные	0,33	12	9			
Лекции	0,11	4	3			
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6			
Лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа	2,67	96	72			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Экзамен	–	–	–			
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–	–			
Подготовка к экзамену.		–	–			

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Математические модели систем электроснабжения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к.т.н., доцент _____ /А.С. Исаев/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Зав.кафедрой, к.т.н., доцент _____ /М.Г. Ошурков/

Эксперт:

ООО «ПромЭнергоСбыт» к.т.н., генеральный директор _____ /В.А. Ставица/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д.х.н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

«30» 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.02 Математические модели систем электроснабжения** относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Информационные технологии и программирование, Физика и является основой для последующих дисциплин: Переходные процессы в электроэнергетических системах, Оптимизация систем электроснабжения, Теория автоматического управления.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Научно-исследовательский тип профессиональной деятельности	ПК-5. Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать: методы аналитического представления схем сети; методы определения параметров режима работы при различных способах задания нагрузок сети; способы оценки надёжности электроснабжения, плановых и аварийных недоотпусков электроэнергии в системах электроснабжения; методы расчёта параметров режима при вероятностном задании нагрузок; методы построения аппроксимирующих и сглаживающих зависимостей; основы методов оптимизации; методы анализа статической устойчивости электрических сетей.

Уметь: использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы); рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи;

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; инженерными методиками расчета параметров режимов; в своей предметной области современными информационными технологиями.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 4

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа – аудиторные	0,33	12	9			
Лекции	0,11	4	3			
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6			
Лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа	2,67	96	72			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Экзамен	–	–	–			
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–	–			
Подготовка к экзамену.		–	–			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		ак. часов						СР
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	
1	Раздел 1. Основы построения математических моделей	32		2		5		25
1.1	Математические модели. Общие положения.	5						5
1.2	Классификация математических моделей. Требования к ним.	5						5
1.3	Модели непрерывных и дискретных систем.	8		1		2		5
1.4	Модели объектов электроэнергетики.	7				2		5
1.5	Структурные схемы и характеристики их элементов.	6		1		1		5
2	Раздел 2. Статистические модели	25						25

2.1	Параметры случайных величин.	5					5
2.2	Типовые законы распределения.	5					5
2.3	Использование статистических критериев.	5					5
2.4	Логические схемы различного вида.	5					5
2.5	Проведение имитационных экспериментов и статистическая обработка результатов.	5					5
3	Раздел 3. Статические модели	28		1		2	25
3.1	Математические модели объектов энергетики, сводящиеся к системам алгебраических уравнений.	5					5
3.2	Учет особенностей систем линейных алгебраических уравнений при описании электрических схем.	6				1	5
3.3	Нелинейные модели установившихся режимов.	7		1		1	5
3.4	Метод Ньютона-Рафсона.	5					5
3.5	Оценка вычислительной эффективности методов, условия сходимости, улучшение сходимости.	5					5
4	Раздел 4. Расчет параметров режима в Rastrwin	23		1		1	21
4.1	Расчет установившегося режима.	4					4
4.2	Расчет токов короткого замыкания.	6		1		1	4
4.3	Расчет динамической устойчивости.	4					4
4.4	Графика Rastrwin.	5					5
4.5	Применение Rastrwin в задачах проектирования.	4					4
	ИТОГО	108		4		8	96

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы построения математических моделей.

- 1.1. Математические модели. Общие положения.
- 1.2. Классификация математических моделей. Требования к ним.
- 1.3. Модели непрерывных и дискретных систем.
- 1.4. Модели объектов электроэнергетики.
- 1.5. Структурные схемы и характеристики их элементов.

Раздел 2. Статистические модели

- 2.1. Параметры случайных величин.
- 2.2. Типовые законы распределения.

- 2.3. Использование статистических критериев.
- 2.4. Логические схемы различного вида.
- 2.5. Проведение имитационных экспериментов и статистическая обработка результатов.

Раздел 3. Статические модели

- 3.1. Математические модели объектов энергетики, сводящиеся к системам алгебраических уравнений.
- 3.2. Учет особенностей систем линейных алгебраических уравнений при описании электрических схем.
- 3.3. Нелинейные модели установившихся режимов.
- 3.4. Метод Ньютона-Рафсона.
- 3.5. Оценка вычислительной эффективности методов, условия сходимости, улучшение сходимости.

Раздел 4. Расчет параметров режима в Rastrwin

- 4.1. Расчет установившегося режима.
- 4.2. Расчет токов короткого замыкания.
- 4.3. Расчет динамической устойчивости.
- 4.4. Графика Rastrwin.
- 4.5. Применение Rastrwin в задачах проектирования.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<i>Знать:</i>				
1	методы аналитического представления схем сети	+	+		
2	методы определения параметров режима работы при различных способах задания нагрузок сети		+	+	
3	способы оценки надёжности электроснабжения, плановых и аварийных недоотпусков электроэнергии в системах электроснабжения			+	+
4	методы расчёта параметров режима при вероятностном задании нагрузок; методы построения аппроксимирующих и сглаживающих зависимостей	+	+		
5	основы методов оптимизации		+	+	
6	методы анализа статической устойчивости электрических сетей.	+	+		
	<i>Уметь:</i>				
1	использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных			+	+
2	рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы)			+	+
3	рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи		+	+	
	<i>Владеть:</i>				
1	понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика			+	+
2	инженерными методиками расчета параметров режимов	+		+	+
3	в своей предметной области современными информационными технологиями.	+		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4

1	УК-1. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	+	+	+	+
2	ПК-5. Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 2	Обработка результатов эксперимента	2
2	Раздел 3	Расчет параметров установившихся режимов. Итерационные методы.	2
3	Раздел 3	Критерии устойчивости СЭС	1
4	Раздел 4	Расчет установившегося режима программой Rastrwin	1
5	Раздел 4	Расчет токов короткого замыкания программой Rastrwin	1
6	Раздел 4	Изучение графических возможностей программы Rastrwin	1

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум не предусмотрен.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачёта (4 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее – зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач моделирования объектов электроэнергетики.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-

методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, решение системы дифференциальных уравнений), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, коэффициент загрузки оборудования не может быть больше 1, коэффициент мощности режимов ($\cos\varphi$) должен иметь физический смысл.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают

мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме

печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Ярош В.А., Ефанов А.В., Ястребов С.С. Электрические системы и сети. Курсовое проектирование: учебное пособие для вузов. Изд. Лань, – 2020. – 172 с.	ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/147106 (дата обращения: 03.12.2022).	Да
Исаев А.С., Ползиков М.Н. Использование MathCAD в математических задачах электроэнергетики. ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), 2021. – 68 с.	Библиотека НИ РХТУ Сайт НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=959	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Юдович В.И. Математические модели естественных наук. Изд. Лань, – 2022. – 336 с.	ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/210581 (дата обращения: 03.12.2022).	Да
Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели: Учебник для бакалавров. Изд. Лань, – 2022. – 532 с.	ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/277682 (дата обращения: 03.12.2022).	Да
Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
<https://www.studentlibrary.ru/>

4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>

2. Электронные ресурсы
издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8 Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

9 Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e01_1-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e01_1-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Математические модели систем электроснабжения**» проводятся в форме аудиторных, практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к

сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (307)	Учебные столы, стулья (66 посадочных мест), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. (229)	Учебные столы, стулья (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (229)	Учебные столы, стулья (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (229)	Учебные столы, стулья (24 посадочных места), доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (229)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (8 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника Принтер лазерный	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

ЛВС каф. ЭПП (12 компьютеров, 2 лазерных принтера) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор с возможностью просмотра презентаций.

14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме устных ответов. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено» («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»);
- «не зачтено».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены

	<p>справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>		
<p>УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы и методы оценки топливно-энергетических ресурсов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики расчета в проектной деятельности; - рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; - рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы); - рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи; - рассчитывать схемы и элементы основного оборудования; - составлять схемы замещения элементов и расчетные схемы электроэнергетической системы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; - инженерными методиками расчета параметров режимов; - в своей предметной области современными информационными технологиями 	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы.</p> <p>Полное или частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Б1.В.ДВ.01.02 «Математические модели систем электроснабжения»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.02 Математические модели систем электроснабжения** относится к части дисциплин, формируемым участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Информационные технологии и программирование, Физика и является основой для последующих дисциплин: Переходные процессы в электроэнергетических системах, Оптимизация систем электроснабжения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения информационных технологий, алгоритмов и математических моделей.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о разработке программного обеспечения;
- освоение методов математического моделирования и построения математических моделей;
- использование пакетов прикладных программ при расчётах режимов объектов электроэнергетики.

4. Содержание дисциплины

Основы математического моделирования, прикладной математический анализ, линейная алгебра, численное интегрирование и дифференцирование, математическое моделирование в SimPowersystems, моделирование режимов электрических цепей при вариации расчетных условий, моделирование режимов двигательной нагрузки.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Научно-исследовательский тип профессиональной деятельности	ПК-5. Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3. Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать: методы аналитического представления схем сети; методы определения параметров режима работы при различных способах задания нагрузок сети; способы оценки надёжности электроснабжения, плановых и аварийных недоотпусков электроэнергии в системах электроснабжения; методы расчёта параметров режима при вероятностном задании нагрузок; методы построения аппроксимирующих и сглаживающих зависимостей; основы методов оптимизации; методы анализа статической устойчивости электрических сетей.

Уметь: использовать методики расчета в проектной деятельности; рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; рассчитывать вероятностные характеристики параметров режима при изменении параметров режима (системы); рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи;

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом инженера-электрика; инженерными методиками расчета параметров режимов; в своей предметной области современными информационными технологиями.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 4

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа – аудиторные	0,33	12	9			
Лекции	0,11	4	3			
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6			
Лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа	2,67	96	72			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Экзамен	–	–	–			
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–	–			
Подготовка к экзамену.		–	–			

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Экономика энергетики

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

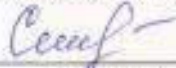
Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

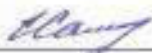
Разработчик (кв):

Доцент кафедры «ЭФиБУ» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. э. н., доцент  /И.Н. Седова/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «ЭФиБУ»

Протокол № 10 от 24.06.2022

Зав. кафедрой, к. э. н., доцент  /Е.Д. Саяпина/

Эксперт:

Руководитель ОПОП

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент  /А.Ю. Стекольников/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель и задачи освоения учебной дисциплины	4
3	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
4	Требования к результатам освоения дисциплины	5
5	Объем дисциплины и виды образовательного процесса	6
6	Содержание дисциплины	6
6.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
6.2	Содержание разделов дисциплины	7
7	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
8	Практические и лабораторные занятия	10
8.1	Практические занятия	10
8.2	Лабораторные занятия	11
8.3	Курсовая работа	11
9	Самостоятельная работа	11
10	Оценочные материалы	11
10.1	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	11
10.2	Промежуточная аттестация	12
10.3	Оценивание результатов обучения	12
10.4	Оценочные материалы для текущего контроля	13
10.5	Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины	15
10.6	Вид экзаменационного билета	15
11	Методические указания по освоению дисциплины	16
11.1	Образовательные технологии	16
11.2	Лекции	16
11.3	Занятия семинарского типа	16
11.4	Самостоятельная работа студента	16
11.5	Методические рекомендации для преподавателей	17
11.6	Методические указания для студентов	17
1.7	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19
12	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
12.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
12.2	Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	22
	Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	24

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений о процессах, происходящих во всех сферах энергетического комплекса, формирование знаний по рациональному хозяйствованию и повышение конкурентоспособности в условиях рынка.

Задачами учебной дисциплины является:

- изучение экономических основ отраслевого производства и энергетического предприятия;
- исследование принципов и методов управления ресурсным потенциалом предприятия;
- ознакомление с принципами организации производственного процесса;
- изучение основ организации финансово-экономической деятельности предприятия;
- использование полученных знаний при анализе и оценке эффективности деятельности предприятия.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Экономика энергетики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Экономика, История, Философия, Математика, Общая энергетика.

Дисциплина может быть использована при освоении следующих элементов образовательной программы: Энергоаудит предприятий и организаций, Основы научных исследований, Потребители и режимы электропотребления, Менеджмент в энергохозяйстве. Государственная итоговая аттестация.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экономика предприятия (организации)» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Категория \общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Фундаментальная подготовка	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Применяет принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов УК-2.5 Проводит расчеты экономических и технико-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные выводы

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции
проектный	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований;
- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов.

Уметь:

- правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области;
- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

Владеть:

- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;
- навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- навыком обоснования выбора принятых решений.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Экономика энергетики» составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	10,35	

Контактная работа - аудиторные занятия:	10,35	
В том числе:		
Лекции	6	
Практические занятия	4	
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	
Самостоятельная работа (всего):	58	
в том числе:		
Контрольная работа	30	
Проработка лекционного материала	10	
Подготовка к практическим занятиям	10	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	8	
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	3,65	
Форма(ы) контроля:		Контрольная работа, зачет

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. занятия	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике	10	-	-	-	-	-	-	-	10
1.1	Предмет, содержание и задачи курса	2	-	-	-	-	-	-	-	2
1.2	Предприятие – основное звено экономики	4	-	-	-	-	-	-	-	4
1.3	Производственная и организационная структуры предприятия	4	-	-	-	-	-	-	-	4
2	Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования	25	-	3	-	2	-	-	-	20
2.1	Основные фонды предприятия	10	-	1	-	1	-	-	-	8
2.2	Оборотные средства предприятия	9,5	-	1	-	0,5	-	-	-	8
2.3	Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	5,5	-	1	-	0,5	-	-	-	4
3	Раздел 3. Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия	33	-	3	-	2	-	-	-	28
3.1	Издержки производства и себестоимость продукции	11	-	1	-	1	-	-	-	9
3.2	Основы ценообразования в энергетике. Формирование тарифов на электрическую и тепловую энергию	10,5	-	1	-	0,5	-	-	-	9
3.3	Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	11,5	-	1	-	0,5	-	-	-	10
	ИТОГО	68	-	6	-	4	-	-	-	58
	Подготовка к зачету									

	Контактная самостоятельная работа (консультации)	0,35								
	Контактная работа - промежуточная аттестация	3,65								
	ИТОГО	72								

6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике	
1.1 Предмет, содержание и задачи курса	Основные понятия, цели, задачи курса. Предмет, метод и объекты изучения курса «Экономика энергетики». Понятие экономики предприятия и микроэкономики, их место в системе экономических наук. Роль дисциплины в подготовке бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение».
1.2 Предприятие – основное звено экономики	Структура национальной экономики: сферы, сектора, комплексы, отрасли. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности. Предприятие и предпринимательство в рыночной среде. Типы предприятий. Организационно-правовые формы предприятий и их объединений.
1.3 Производственная и организационная структуры предприятия	Производственная структура предприятия. Характеристика основного, вспомогательного, обслуживающего и побочного производств. Понятие цеха, участка, рабочего места: их виды и назначение. Производственный процесс, его структура и принципы организации. Понятие производственного цикла и его составных частей. Типы промышленного производства: единичное, серийное, массовое. Организация производственного процесса. Организационная структура управления предприятием. Типы управленческих структур.
Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования	
2.1 Основные фонды предприятия	Уставной капитал и имущество предприятий. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура. Методы оценки основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов. Амортизация основных фондов. Нормы амортизации, их роль и методика разработки. Способы начисления амортизационных отчислений: линейный, уменьшающегося остатка. Понятие ускоренной амортизации. Амортизационный фонд, его назначение и использование. Особенности начисления амортизации на нематериальные активы. Показатели эффективности и пути улучшения использования основных фондов.
2.2 Оборотные средства предприятия	Экономическая сущность, состав, классификация и структура оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Источники формирования оборотных средств. Кругооборот и показатели использования оборотных средств. Способы ускорения оборачиваемости оборотных средств. Методы оценки производственных запасов.
2.3 Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	Сущность и значение фактора «рабочая сила». Кадры предприятия, их классификация и структура. Понятие профессии, специальности, квалификации. Эффективность использования персонала предприятия. Показатели и методы измерения производительности труда. Факторы роста производительности труда. Оплата труда работников. Сущность и принципы организации заработной платы. Тарифная система оплаты труда. Формы и системы оплаты труда. Бестарифная система оплаты труда.
2.4 Производственная программа и мощность предприятия	Экономическая и функциональная стратегии предприятия, их типы и факторы выбора. Разработка маркетинговой и товарной стратегии. Теория оптимального объема выпуска продукции. Понятие производственной мощности предприятия и методика ее расчета и показатели использования производственной мощности. Взаимосвязь производственной программы и производственной мощности. Понятие производственной программы предприятия и ее назначение. Исходные материалы для разработки производственной программы. Содержание производственной программы предприятия, характеристика ее разделов и показателей. Определение валовой, товарной и реализуемой продукции. Анализ показателей производственной программы.
Раздел 3 Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия	
3.1 Издержки производства и себестоимость продукции	Понятие затрат на производство и издержек производства в нашей и зарубежной практике. Сущность себестоимости и ее роль в системе показателей работы предприятия. Классификация затрат на производство и реализацию продукции. Классификация затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Смета затрат на производство, ее назначение и порядок разработки. Калькуляция

	себестоимости продукции, методы ее составления. Классификация затрат по роли в производственном процессе: основные и накладные. Прямые и косвенные затраты. Распределение косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции. Постоянные, переменные и валовые издержки, характер их взаимосвязи. Основные направления снижения издержек. Калькуляция себестоимости энергии, калькуляционные единицы. Особенности расчета себестоимости производства, передачи и распределения энергии.
3.2 Основы ценообразования в энергетике. Формирование тарифов на электрическую и тепловую энергию	Сущность и функции цены как экономической категории. Ценообразование. Факторы, влияющие на уровень цен. Механизм изменения цен. Главные рычаги регулирования цен. Ценовая политика на различных рынках и методы ценообразования. Субъекты рыночного ценообразования. Система цен и их классификация. Система и структура оптовых цен. Франкирование цен. Виды ценовых стратегий и их реализация. Особенности ценообразования в энергетике. Тарифы на энергию – составная часть общей системы оптовых цен. Одноставочный и двухставочный тарифы и области применения. Преимущества и недостатки одноставочного тарифа. Средний тариф. Тарифы на тепловую энергию. Плата за электро- и тепловую энергию.
3.3 Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	Валовый доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг), его сущность и значение. Методы расчета выручки для составления финансовой отчетности и целей налогообложения: по срокам оплаты отгруженной продукции и по срокам отгрузки продукции. Прибыль, ее сущность и формирование. Виды прибыли: от реализации продукции, налогооблагаемая, чистая. Распределение и использование прибыли предприятия. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- основы экономики, организации производства, труда и управления;	+		
2	- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;		+	
3	- методы рационального использования ресурсов и управления предприятием с целью получения максимальной прибыли;			+
4	- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;			
5	- особенности расчета и методы оценки основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;		+	+
6	- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;			
	Уметь:			
1	- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	+	+	+
2	- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;		+	+
3	- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;			+
4	- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;		+	+
	Владеть:			
1	- навыками сбора и обработки данных, необходимых для проведения расчета и анализа основных технико-экономических показателей деятельности предприятия;	+		
2	- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;		+	
3	- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;			+
4	- навыками решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в энергетической области;		+	+
5	- практическими навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	+	+	+
		УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	+	+	+
2	ПК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ПК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;	+	+	+
		ПК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела (подраздела) дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Изучение основных задач и методологии курса	1
	1.2	Изучение структуры национальной экономики: сфер, секторов, комплексов, отраслей. Определение понятия предприятия, его целей, основных функций и видов деятельности. и особенностей их организационно-правовых форм.	1
	1.3	Изучение структуры и принципов организации производственного процесса.	1
2	2.1	Анализ экономического содержания и структуры ресурсного обеспечения предприятия. Изучение сущности и значения основных фондов, их классификации и структуры, методов оценки основных фондов. Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ. Решение ситуационных задач по четырем способам расчета амортизационных отчислений, разбор показателей эффективности использования ОПФ	1
	2.2	Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств. Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению стадий кругооборота и показателей использования оборотных средств.	1
3	2.3	Изучение кадров предприятия, их классификации и структуры. Показатели и методы измерения производительности труда. Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда	2
4	2.4	Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования.	2

5	3.1	Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции.	2
6	3.2	Решение ситуационных задач по расчету тарифов на энергию: одноставочный и двухставочный тарифы и области применения. Средний тариф. Тарифы на тепловую энергию. Плата за электро- и тепловую энергию.	1
	3.3	Изучение видов прибыли, ее распределение и использование. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия. Расчеты валового дохода (выручки) от реализации продукции (работ, услуг), прибыли, показателей рентабельности. Анализ видов прибыли, распределения и использования прибыли предприятия.	2
7		Контрольная работа по разделам 2 и 3	2

8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

8.3 Курсовая работа

Курсовые работы не предусмотрены.

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки решения задач на практических занятиях (использование формул);
- тестирования (бланкового).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки контрольной работы (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и контрольной работы.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 1/3), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

10.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме защиты курсовой работы и экзамена.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают два теоретических вопроса и задачу. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

10.3 Оценивание результатов обучения

Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине

Сформированность знаний	Сформированность умений	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности
полнота, глубина, осознанность	результативность, правильность, прочность, последовательность, рефлексивность	качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий

10.3.1 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при текущем контроле

Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
	высокий	пороговый	не сформирована
Тестирование	с оценкой* «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
Выполнение контрольной работы	с оценкой* «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно» или не выполнены
Решение задач на практических занятиях	в полном объеме с высоким качеством	в полном объеме	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
Выполнение курсовой работы	в полном объеме с высоким качеством	в полном объеме	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
Использование основной и дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	не использует

*Критерии оценивания указаны в описании теста

10.3.2. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели оценки (дескрипторы)	Уровень сформированности компетенции			
	высокий		пороговый	не сформирована
	оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.	Демонстрирует полное понимание проблемы.	Демонстрирует понимание проблемы.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы.
2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.	Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Задания не выполнены.
3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).	Полные ответы на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.
4. Уровень использования справочной литературы.	Практические задания выполнены в полном объеме.	Практические задания выполнены.	Намечены схемы решения предложенных практических заданий	Решение практических заданий не предложено.
5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.	Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.		
6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.				
7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.				

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций, предусмотренных данной программой дисциплины.

10.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры тестовых вопросов и контрольных заданий для текущего контроля. Полный текст всех тестов и контрольных заданий приведен в Фонде оценочных средств.

Примеры тестового контроля по темам дисциплины

Т-1 ТЕСТ «ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ»

- Амортизация основных фондов - это:
 - износ основных фондов;
 - перенесение стоимости основных фондов на себестоимость продукции;
 - восстановление основных фондов;
 - содержание основных фондов.
- Показатель фондоотдачи характеризует:
 - количество произведенной продукции в расчете на 1 руб. основных производственных фондов;
 - уровень технической оснащенности труда;
 - производительность труда.
- Остаточная стоимость основных фондов:
 - зависит от срока службы основных фондов;
 - определяется вычитанием стоимости износа из балансовой стоимости основных фондов;
 - не зависит от нормы амортизационных отчислений;
 - обязательно соответствует степени физического износа;
 - зависит от затрат на капитальный ремонт.

Т-2 ТЕСТ «ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА»

- Какие из перечисленных позиций относятся к фондам обращения:
 - готовая продукция;
 - денежные средства в кассе;
 - дебиторская задолженность;
 - прибыль предприятия.
- Установление норматива оборотных средств позволяет определить:
 - объем реализованной продукции;
 - наличие сверхнормативных запасов оборотных средств;
 - фондоёмкость продукции;
 - потребность собственных оборотных средств.
- Ускорение оборачиваемости оборотных средств:
 - обеспечивает увеличение объема реализуемой продукции;
 - обеспечивает экономию оборотных средств;
 - обеспечивает относительное высвобождение основных фондов;

г) уменьшает величину необходимых запасов оборотных фондов.

Т-3 ТЕСТ «ИЗДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ»

1. К группировке затрат по экономическим элементам относятся затраты на:
 - а) топливо и энергию на технологические цели;
 - б) основную заработную плату работников предприятия;
 - в) амортизацию основных фондов;
 - г) расходы на подготовку и освоение производства;
 - д) заработную плату производственных рабочих.
2. Назначение классификации затрат на производство по экономическим элементам:
 - а) определение затрат на производство и реализацию единицы продукции;
 - б) основание для составления сметы затрат на производство;
 - в) определение затрат на производство и реализацию продукции (за год, квартал);
 - г) установление цены продукции.
3. К накладным издержкам относятся:
 - а) расходы на заработную плату рабочим;
 - б) отчисления в пенсионный фонд;
 - в) расходы на сырье и материалы;
 - г) расходы на заработную плату управленческому персоналу предприятия.

Критерии для оценивания тестов

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста.

Примеры заданий на контрольную работу (КР)

Задача 1

Производительность труда в результате совершенствования технологического процесса повышается на 20%. Зарплата рабочих, обслуживающих технологический процесс, увеличивается на 8%. При старом технологическом процессе зарплата этих рабочих в расчете на запланированный выпуск продукции составила бы 9500 руб. Определите экономию затрат в результате роста производительности труда.

Задача 2

Аппарат, первоначальная стоимость которого 125 тыс. рублей, ввиду значительного износа выведен из эксплуатации досрочно через 3 года и реализован как металлолом за 9 тыс. рублей. Норма амортизации аппарата – 18%. Определить нормативный срок службы аппарата, остаточную стоимость в момент его списания, коэффициент износа, а также недоамортизированную стоимость аппарата.

Задача 3

Плановая себестоимость единицы продукции равна 3420 рублей. Оптовая цена – 5200 рублей. План реализации продукции выполнен на 105% при задании 500 штук. Доля условно-постоянных расходов в базисной себестоимости составляет 30%. Определить сумму сверхплановой прибыли, а также плановую и фактическую рентабельность продукции.

Критерии для оценивания контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 1/3).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

10.5 Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины

Ниже представлены примеры вопросов и задач, включаемые в экзаменационные билеты. Полный перечень всех вопросов и задач приведен в Фонде оценочных средств.

Примеры вопросов к зачету

1. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности
2. Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы
3. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура
4. Методы оценки основных фондов
5. Кругооборот и показатели использования оборотных средств

6. Кадры предприятия, их классификация и структура
7. Тарифная система оплаты труда.
8. Показатели использования производственной мощности
9. Классификация затрат на производство и реализацию продукции
10. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия

Пример задачи для зачета

Задача

В отчетном году объем реализованной продукции предприятия составил 20 млн. руб. при среднегодовом размере оборотных средств 2,5 млн. руб. На плановый период намечено уменьшить период одного оборота оборотных средств на 2 дня и увеличить объем реализованной продукции на 10%. Рассчитать коэффициенты оборачиваемости, закрепления и период одного оборота оборотных средств в отчетном и плановом году, а также потребность в оборотных средствах и размер высвобожденных оборотных средств в плановом периоде.

10.6 Вид экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ
 ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет
 имени Д.И. Менделеева»
 Новомосковский институт (филиал)
 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»

УТВЕРЖДАЮ
 Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О.)

Дисциплина
 Направление
 Направленность

БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 1

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Лектор,

Фамилия И.О.

10.6.1 Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета к зачету

Оценка зачета	Требования к знаниям, умениям и навыкам
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«незачтено»	Оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала (более 50 %); неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы.

10.6.2 Критерии оценивания и шкала оценок по защите курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при

получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3 Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4 Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как

решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

По организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

Курсовая работа – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Мормуль, Н.Ф. Экономика предприятия: теория и практика: учеб. пособие для бакалавров / Н.Ф. Мормуль; под ред. проф. Ю.П. Анискина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2015. – 180 с. : ил., табл. – (Бакалавр – магистр).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Экономика энергетики [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. всех форм обуч. направл. подгот. 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) подгот. "Промышленная теплоэнергетика" / сост. И. Н. Седова, Г. И. Жабер, Г. А. Федорова. - Новомосковск, 2016. - 159 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1120	Да
Д-2. Краткий курс по экономике предприятия: учеб. пособие. – Издательство «Окей-книга», 2015. – 128 с. - (Скорая помощь студенту. Краткий курс).	Библиотека НИ РХТУ	Да

Д-3. Лобковская. О.З., Седова И.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Экономика предприятия (организации)». Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. - 36 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Милкова, О. И. Экономика и организация предприятия : учебник и практикум для вузов / О. И. Милкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04300-6. — Текст : электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/ekonomika-i-organizaciya-predpriyatiya-492868#page/1 (дата обращения: 01.06.2022).*	Да

*Договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «Юрайт» ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ
Лекционная аудитория (ауд.214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир).	приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Экономика энергетики»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 50,35 час., из них: лекционные 16, практические занятия 34. Самостоятельная работа студента 21,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Экономика энергетики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Экономика, История, Философия, Математика, Общая энергетика.

Дисциплина может быть использована при освоении следующих элементов образовательной программы: Энергоаудит предприятий и организаций, Основы научных исследований, Потребители и режимы электропотребления, Менеджмент в энергохозяйстве. Государственная итоговая аттестация.

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений о процессах, происходящих во всех сферах энергетического комплекса, формирование знаний по рациональному хозяйствованию и повышение конкурентоспособности в условиях рынка.

Задачами учебной дисциплины является:

- изучение экономических основ отраслевого производства и энергетического предприятия;
- исследование принципов и методов управления ресурсным потенциалом предприятия;
- ознакомление с принципами организации производственного процесса;
- изучение основ организации финансово-экономической деятельности предприятия;
- использование полученных знаний при анализе и оценке эффективности деятельности предприятия.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Основы ценообразования в энергетике. Формирование тарифов на электрическую и тепловую энергию. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Экономика энергетики» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2):

- выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач (УК-2.4);
- представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования (УК-2.5);
- Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности (ПК-7):
- умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.2);
- владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований;
- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов.

Уметь:

- правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области;
- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

Владеть:

- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;
- навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- навыком обоснования выбора принятых решений.

6 Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	10,35	
Контактная работа - аудиторные занятия:	10,35	
В том числе:		
Лекции	6	
Практические занятия	4	
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	
Самостоятельная работа (всего):	58	
в том числе:		
Контрольная работа	30	
Проработка лекционного материала	10	
Подготовка к практическим занятиям	10	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	8	
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	3,65	
Форма(ы) контроля:		Контрольная работа, зачет

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
« 20 » 08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Экономика энергетического производства

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «ЭФИБУ» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. э. н., доцент  /И.Н. Седова/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «ЭФИБУ»

Протокол № 10 от 24.06.2022

Зав. кафедрой, к. э. н., доцент  /Е.Д. Саяпина/

Эксперт:

Руководитель ОПОП

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель и задачи освоения учебной дисциплины	4
3	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
4	Требования к результатам освоения дисциплины	5
5	Объем дисциплины и виды образовательного процесса	6
6	Содержание дисциплины	6
6.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
6.2	Содержание разделов дисциплины	7
7	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
8	Практические и лабораторные занятия	10
8.1	Практические занятия	10
8.2	Лабораторные занятия	11
8.3	Курсовая работа	11
9	Самостоятельная работа	11
10	Оценочные материалы	11
10.1	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	11
10.2	Промежуточная аттестация	12
10.3	Оценивание результатов обучения	12
10.4	Оценочные материалы для текущего контроля	13
10.5	Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины	15
10.6	Вид экзаменационного билета	15
11	Методические указания по освоению дисциплины	16
11.1	Образовательные технологии	16
11.2	Лекции	16
11.3	Занятия семинарского типа	16
11.4	Самостоятельная работа студента	16
11.5	Методические рекомендации для преподавателей	17
11.6	Методические указания для студентов	17
1.7	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19
12	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
12.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
12.2	Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	22
	Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	24

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений о процессах, происходящих во всех сферах энергетического комплекса, формирование знаний по рациональному хозяйствованию и повышение конкурентоспособности в условиях рынка.

Задачами учебной дисциплины является:

- изучение экономических основ отраслевого производства и энергетического предприятия;
- исследование принципов и методов управления ресурсным потенциалом предприятия;
- ознакомление с принципами организации производственного процесса;
- изучение основ организации финансово-экономической деятельности предприятия;
- использование полученных знаний при анализе и оценке эффективности деятельности предприятия.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 ««Экономика энергетического производства»» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Экономика, История, Философия, Математика, Общая энергетика.

Дисциплина может быть использована при освоении следующих элементов образовательной программы: Энергоаудит предприятий и организаций, Основы научных исследований, Потребители и режимы электропотребления, Менеджмент в энергохозяйстве. Государственная итоговая аттестация.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экономика энергетического производства» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Фундаментальная подготовка	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции
проектный	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований;
- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов.

Уметь:

- правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области;
- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

Владеть:

- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;
- навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- навыком обоснования выбора принятых решений.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Экономика энергетики» составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	10,35	
Контактная работа - аудиторные занятия:	10,35	
В том числе:		
Лекции	6	
Практические занятия	4	
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	
Самостоятельная работа (всего):	58	
в том числе:		

Контрольная работа	30	
Проработка лекционного материала	10	
Подготовка к практическим занятиям	10	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	8	
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	3,65	
Форма(ы) контроля:	Контрольная работа, зачет	

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме прак. подг.	Лекции	в т.ч. в форме прак. подг.	Практ. занятия	в т.ч. в форме прак. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме прак. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике	10	-	-	-	-	-	-	-	10
1.1	Предмет, содержание и задачи курса	2	-	-	-	-	-	-	-	2
1.2	Предприятие – основное звено экономики	4	-	-	-	-	-	-	-	4
1.3	Производственная и организационная структуры предприятия	4	-	-	-	-	-	-	-	4
2	Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования	25	-	3	-	2	-	-	-	20
2.1	Основные фонды предприятия	10	-	1	-	1	-	-	-	8
2.2	Оборотные средства предприятия	9,5	-	1	-	0,5	-	-	-	8
2.3	Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	5,5	-	1	-	0,5	-	-	-	4
3	Раздел 3. Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия	33	-	3	-	2	-	-	-	28
3.1	Издержки производства и себестоимость продукции	11	-	1	-	1	-	-	-	9
3.2	Основы ценообразования в энергетике. Формирование тарифов на электрическую и тепловую энергию	10,5	-	1	-	0,5	-	-	-	9
3.3	Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	11,5	-	1	-	0,5	-	-	-	10
	ИТОГО	68	-	6	-	4	-	-	-	58
	Подготовка к зачету									
	Контактная самостоятельная работа (консультации)	0,35								
	Контактная работа - промежуточная аттестация	3,65								
	ИТОГО	72								

6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
--	-----------------------

Раздел 1. Топливо-энергетический комплекс в составе национальной экономики	
1.1 Состав и структура топливно-энергетического комплекса	Основные понятия, цели, задачи курса. Предмет, метод и объекты изучения курса «Экономика энергетического производства». Состав и структура топливно-энергетического комплекса. Характеристика ТЭК России на современном этапе развития. Значение ТЭК в жизни хозяйства страны. Топливо-энергетический баланс. Классификация энергосистем. Проблемы развития ТЭК России.
1.2 Электроэнергетическая отрасль	Специфика и значение энергетической отрасли. Электрические станции. Состав электроэнергетических систем. Тепловая электроэнергетика. Атомная электроэнергетика. Принципы развития энергосистем энергосистем. Преимущества крупных энергосистем.
1.3 Основы экономики формирования энергосистем	Сценарии развития экономики: от энергодоминирующего до энергосберегающего. Показатели, определяющие экономику энергетического производства.
Раздел 2. Экономика энергетических предприятий	
2.1 Ресурсы энергопредприятия	Основные фонды энергетических предприятий: состав, структура, оценка, воспроизводство и эффективность использования. Производственные фонды. Понятие производственных основных фондов (основных средств). Состав, структура и классификация основных средств. Учет и оценка основных средств. Износ, начисление амортизации. Показатели обеспеченности и эффективности использования основных средств. Оборотные средства энергопредприятий. Понятие, состав, структура, группировка оборотных средств. Кругооборот и его стадии. Нормирование оборотного капитала: понятия, принципы и методы. Показатели эффективности использования оборотных средств Производственные мощности энергопредприятий.
2.2 Основы ценообразования в энергетике. Формирование тарифов на электрическую и тепловую энергию	Сущность и функции цены как экономической категории. Ценообразование. Факторы, влияющие на уровень цен. Механизм изменения цен. Главные рычаги регулирования цен. Ценовая политика на различных рынках и методы ценообразования. Субъекты рыночного ценообразования. Система цен и их классификация. Система и структура оптовых цен. Франкирование цен. Виды ценовых стратегий и их реализация. Особенности ценообразования в энергетике. Тарифы на энергию – составная часть общей системы оптовых цен. Одноставочный и двуставочный тарифы и области применения. Преимущества и недостатки одноставочного тарифа. Средний тариф. Тарифы на тепловую энергию. Плата за электро- и тепловую энергию.
2.3 Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	Валовый доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг), его сущность и значение. Методы расчета выручки для составления финансовой отчетности и целей налогообложения: по срокам оплаты отгруженной продукции и по срокам отгрузки продукции. Прибыль, ее сущность и формирование. Виды прибыли: от реализации продукции, налогооблагаемая, чистая. Распределение и использование прибыли предприятия. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.
Раздел 3. Управление энергетическим предприятием	
3.1 Теоретические основы управления в энергетике	Понятие об управлении. Законы и принципы управления. Методы и функции управления. Объекты управления. Разновидности структур управления. Характеристика структур управления электростанций и электросетевых компаний. Этапы формирования и совершенствования систем управления.
3.2 Оценка экономической эффективности использования вычислительной техники в управлении	Показатели оценки экономической эффективности использования ЭВМ. Оценка экономического эффекта при автоматизации оперативного управления. Расчет экономической эффективности внедрения ЭВМ в управление энергосистемой.
3.3 Планирование в управлении национальной экономикой	Сущность и задачи планирования. Основная цель планирования. Задачи планирования. Принципы планирования. Перспективные (долгосрочные и среднесрочные) планы. Годовое внутриорганизационное планирование. Календарный план. План технического развития. План по труду и заработной плате. План механизации. План материально-технического обеспечения и комплектации. План себестоимость СМР. Бизнес-планирование. Оперативное планирование. Аналитические исследования производственно-хозяйственной деятельности энергокомпаний. Маркетинговые исследования в энергетике.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	- основы экономики, организации производства, труда и управления;	+		
2	- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;		+	
3	- методы рационального использования ресурсов и управления предприятием с целью получения максимальной прибыли;			+
4	- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;			
5	- особенности расчета и методы оценки основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;		+	+
6	- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;			
Уметь:				
1	- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	+	+	+
2	- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;		+	+
3	- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;			+
4	- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;		+	+
Владеть:				
1	- навыками сбора и обработки данных, необходимых для проведения расчета и анализа основных технико-экономических показателей деятельности предприятия;	+		
2	- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;		+	
3	- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;			+
4	- навыками решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в энергетической области;		+	+
5	- практическими навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	+	+	+
2	ПК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ПК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;	+	+	+
		ПК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела (подраздела) дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Изучение основных задач и методологии курса	1
	1.2	Изучение структуры национальной экономики: сфер, секторов, комплексов, отраслей. Определение понятия предприятия, его целей, основных функций и видов деятельности. и особенностей их организационно-правовых форм.	1
	1.3	Изучение структуры и принципов организации производственного процесса.	1
2	2..1	Анализ экономического содержания и структуры ресурсного обеспечения предприятия. Изучение сущности и значения основных фондов, их классификации и структуры, методов оценки основных фондов. Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ. Решение ситуационных задач по четырем способам расчета амортизационных отчислений, разбор показателей эффективности использования ОПФ	1
	2.2	Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств. Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению стадий кругооборота и показателей использования оборотных средств.	1
3	2.3	Изучение кадров предприятия, их классификации и структуры. Показатели и методы измерения производительности труда. Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда	2
4	2.4	Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования.	2
5	3.1	Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции.	2
6	3.2	Решение ситуационных задач по расчету тарифов на энергию: одноставочный и двухставочный тарифы и области применения. Средний тариф. Тарифы на тепловую энергию. Плата за электро- и тепловую энергию.	1
	3.3	Изучение видов прибыли, ее распределение и использование. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия. Расчеты валового дохода (выручки) от реализации продукции (работ, услуг), прибыли, показателей рентабельности. Анализ видов прибыли, распределения и использования прибыли предприятия.	2
7		Контрольная работа по разделам 2 и 3	2

8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

8.3 Курсовая работа

Курсовые работы не предусмотрены.

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных

источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки решения задач на практических занятиях (использование формул);
- тестирования (бланкового).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки контрольной работы (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и контрольной работы.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 1/3), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

10.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме защиты курсовой работы и экзамена.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают два теоретических вопроса и задачу. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

10.3 Оценивание результатов обучения

Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине

Сформированность знаний	Сформированность умений	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности
полнота, глубина, осознанность	результативность, правильность, прочность, последовательность, рефлексивность	качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий

10.3.1 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при текущем контроле

Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
	высокий	пороговый	не сформирована
Тестирование	с оценкой* «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
Выполнение контрольной работы	с оценкой* «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно» или не выполнены
Решение задач на практических занятиях	в полном объеме с высоким качеством	в полном объеме	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
Выполнение курсовой работы	в полном объеме с высоким качеством	в полном объеме	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
Использование основной и дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	не использует

*Критерии оценивания указаны в описании теста

10.3.2. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели оценки (дескрипторы)	Уровень сформированности компетенции			
	высокий		пороговый	не сформирована
	оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Полные ответы на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. Ответы по существу на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены. Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Решение практических заданий не предложено.

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций, предусмотренных данной программой дисциплины.

10.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры тестовых вопросов и контрольных заданий для текущего контроля. Полный текст всех тестов и контрольных заданий приведен в Фонде оценочных средств.

Примеры тестового контроля по темам дисциплины

Т-1 ТЕСТ «ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В СОСТАВЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ»

1. Что такое топливно-энергетический комплекс:

- а) совокупность отраслей, связанных с производством и распределением энергии;**
- б) предприятия по добыче горючих полезных ископаемых;
- в) предприятия по выработке электроэнергии;
- г) распределение энергии.

2. Укажите процентную долю топлива и энергии в экспорте России:

- а) 60
- б) 40**
- в) 20
- г) 10

3. По запасам нефти Россия занимает это место в мире:

- а) 1
- б) 3
- в) 2**
- г) 4

4. Основной нефтяной базой России является:

- а) Западно-Сибирская;**
- б) Дальневосточная;
- в) Северо-Европейская.

5. Нефтеперерабатывающие заводы обычно располагаются:

- а) в крупных морских портах;

- б) в местах добычи нефти;
- в) в районах потребления нефтепродуктов.**
6. В РФ действует всего столько нефтеперерабатывающих заводов:
- а) около 60
- б) около 30**
- в) около 160
- г) около 10
7. Именно на эту базу приходится основное количество добываемого газа РФ:
- а) на Тимано-Печорскую
- б) на Оренбургско-Астраханскую
- в) на Западно-Сибирскую +
8. Какой из представленных ниже трубопроводов не является газопроводом:
- а) «Дружба»;**
- б) «Голубой поток»;
- в) «Сияние Севера».
9. Самым большим по запасам каменного угля в РФ является этот бассейн:
- а) Кузнецкий;
- б) Подмосковский;
- в) Тунгусский .**
10. Какая ТЭС является самой мощной в РФ:
- а) Костромская;
- б) Сургутская;**
- в) Рефтинская.
11. Какой из представленных ниже районов РФ обладает максимальными потенциальными гидроресурсами:
- а) Дальний Восток;**
- б) Восточная Сибирь;
12. Самая мощная ГЭС РФ:
- а) Саянская;**
- б) Куйбышевская;
- в) Красноярская.
13. Какое количество каменного угля нужно сжечь, чтобы выделилось столько же энергии, сколько выделяется из 1 кг ядерного топлива:
- а) 8000 т;
- б) 5000 т;
- в) 3000 т .**
14. При эксплуатации АЭС отсутствуют эта проблема:
- а) загрязнение атмосферы;**
- б) переработка ядерных отходов;
- в) обеспечение радиационной безопасности) Западная Сибирь.
18. Наибольшая доля энергии в РФ вырабатывается на:
- а) ГЭС
- б) ТЭС +**
- в) АЭС
21. Укажите правильное утверждение:
- а) в России ведется постепенная ликвидация убыточных шахт и карьеров;**
- б) самые крупные (общегеологические) запасы угля имеет Донецкий угольный бассейн;
- в) Саудовская Аравия имеет большие запасы газа, чем Россия.
25. Теплоэнергетике не принадлежит этот вид промышленности:
- а) газовая;
- б) нефтяная;
- в) химическая.
26. Важнейшая задача теплоэнергетики:
- а) максимальный объем экспорта;
- б) экономия энергоресурсов;**
- в) увеличение цен на энергоресурсы.
27. Какую энергию использует Мутновская электростанция:
- а) геотермальную;**
- б) угольную;
- в) газовую.

Т-2 ТЕСТ «ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

1. Если темпы роста номинальной заработной платы составляют 6%, а темпы роста инфляции – 15%, то реальная заработная плата: Ответ: Уменьшится

2. Определить среднегодовую стоимость основных средств предприятия, если на начало года она составила 6500 млн. руб., в марте введено основных средств на сумму 650 млн. руб., а в сентябре списано на сумму 300 млн. руб. Ответ: 7062,5.

3. Определите планируемый рост производительности труда в %, если на предприятии работает 500 чел, в планируемом году намечено сэкономить 50 тыс. чел.– часов при годовом фонде времени одного среднесписочного работающего 1850 часов. Ответ: 5,7%

4. Определить остаточную стоимость электрооборудования, если его первоначальная стоимость 100 млн. руб., норма амортизации 4%, фактический срок службы 12 лет. Ответ: 48

5. Имеются сведения по предприятию за отчетный год: снижение коэффициента изменения балансовой прибыли на 5%, рост коэффициента оборачиваемости оборотного капитала на 18,9%, снижение коэффициента доли НОБК в общей стоимости производственного капитала (ПК) на 5,6%. Определить изменение рентабельности продукции предприятия.

а) снижение на 15,4%;

б) снижение на 6,2%;

в) снижение на 4,1%.

6. Какой показатель используется для оценки части активов предприятия, финансирование которой происходит за счет привлечения заемных средств?

а) показатель соотношения заемных и собственных средств;

б) показатель изменчивости прибыли;

в) показатель покрытия процента.

7. Сумма общей прибыли предприятия за отчетный год составила 2450 тыс. руб. Определить изменение производственного капитала, если общая рентабельность увеличилась на 4,5%, а балансовая прибыль за предыдущий год составила 2400 тыс. руб.

а) увеличился на 6,7%;

б) сократился на 2,3%;

в) увеличился на 2,4%.

8. Определить изменение прибыли от реализации продукции, если рентабельность продукции возросла на 11% при снижении издержек производства на 5%.

а) рост на 5,5%;

б) рост на 16,8%;

в) снижение на 14,4.

9. Как определяется рентабельность продаж?

а) отношение прибыли от реализации продукции к текущим активам;

б) отношение прибыли от реализации продукции к полной себестоимости этой продукции;

в) отношение прибыли от реализации продукции к выручке от продаж.

10. Что означает значение коэффициента автономии выше 0,5?

а) большая часть имущества предприятия формируется за счет собственного капитала;

б) большая часть имущества предприятия формируется за счет заемного капитала;

в) большая часть имущества предприятия формируется за счет мобильных средств.

11. В отчетном году по сравнению с предыдущим средняя величина текущих активов увеличилась на 1,1%, чистая прибыль увеличилась на 2%. Как изменилась рентабельность текущих активов?

а) осталась без изменения;

б) повысилась на 0,8%;

в) повысилась на 3,1%.

12. Чему будет равен объем товарной продукции (ТП), в планируемом периоде, если предусмотрено сокращение затрат на 1 руб. товарной продукции на 10%, а сумма всех затрат возрастает на 5%. Товарная продукция за отчетный период составила – 5000 тыс. руб.

а) 4725 тыс. руб.

б) 6111 тыс. руб.

в) 4091 тыс. руб.

13. По какой из формул нужно определять фактические затраты на один рубль товарной продукции в плановых ценах ($S'ф$)?

а) $\Sigma z_{пл} q_{пл}$

б) $\Sigma r_{пл} q_{пл}$

в) $\Sigma z_{пл} q_1$

г) $\Sigma r_{пл} q_1$

д) $\Sigma z_1 q_1$

е) $\Sigma r_{пл} q_1$.

14. Как изменилась фактическая себестоимость единицы продукции, если выполнение планового задания было увеличено на 10%, при снижении плана на 5%?

а) рост на 15,8%;

б) снижение на 13,6%;

в) рост на 4,5.

15. Определить сумму среднего остатка оборотного капитала по фирме за отчетный период, если выручка от реализации составила 2000 тыс. руб., а коэффициент закрепления сократился на 10%, составляя в предыдущем периоде 0,2.

а) 360 тыс. руб.;

б) 444,4 тыс. руб.;

- в) 400 тыс. руб.
16. Из возобновляемых энергоресурсов в основном используется: Гидроэнергия
17. Определите, что такое совокупность трудовых, природных и материальных ресурсов, с учетом количества, качества, внутренней структурой каждого из них:
- а) производственный потенциал;
 - б) ресурсный потенциал;**
 - в) экономический потенциал;
 - г) мощность производства.
18. Механизм управления прибылью предприятия, основанный на оптимизации соотношения постоянных и переменных затрат это:
- а) производственный левверидж;**
 - б) маржинальный запас прочности;
 - в) точка безубыточности;
 - г) производственный рычаг.
19. Выберите случай, когда фирма признается банкротом:
- а) резкое ухудшение финансового положения;
 - б) после достижения конкретной единовременной цели;
 - в) неспособность удовлетворить за счет результатов своих текущих операций имущественные и денежные претензии кредиторов.**

Т-3 ТЕСТ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ»

1. Вопрос 5. Что из перечисленного не входит в технологическую основу функционирования электроэнергетики?
- а) Единая национальная (общероссийская) электрическая сеть;
 - б) Территориальные распределительные сети;
 - в) Система отношений, связанных с производством и оборотом электроэнергии на оптовом рынке;**
 - г) Единая система оперативно-диспетчерского управления.
2. Что подразумевается под характеристиками, отражающими отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю?
- а) Энергетический ресурс;
 - б) Вторичный энергетический ресурс;
 - в) Энергосбережение;
 - г) Энергетическая эффективность.**
 - д) Класс энергетической эффективности
3. Какие методы расчета нагрузок относятся к группе «Умножение номинальной мощности на коэффициент меньшей единицы»?
- а). Метод коэффициента спроса;**
 - б) Метод коэффициента расчетной мощности;
 - в) Метод коэффициента формы;
 - г) Метод коэффициента загрузки.**
4. Стратегические ориентиры долгосрочной государственной энергетической политики:
- а) энергетическая безопасность;**
 - б) энергетическая эффективность;**
 - в) бюджетная эффективность;**
 - г) экологическая безопасность энергетики.**
5. Управление – это непрерывный целенаправленный, информационный процесс.....на коллективы людей и обеспечивающий соответствующее их поведение при изменяющихся внешних и внутренних условиях.
- Ответ: **воздействия.**
6. Предметом управленческого труда является: (СП)
- а) Ресурсы организации.
 - б) Информация.**
 - в) Техника производства.
7. К невозобновляемым энергетическим ресурсам относится:
- а) альтернативная энергетика;
 - б) ядерная энергетика;
 - в) природный газ.**
8. Один из плюсов ГЭС:
- а) при перекрытии рек затопливаются огромные территории;
 - б) для получения электроэнергии нужно топливо;
 - в) для получения электроэнергии не нужно топливо.**
9. Один из минусов ГЭС:
- а) простота в обслуживании;
 - б) нет выбросов в атмосферу;

- в) при перекрытии рек затопливаются огромные территории.**
10. Альтернативный источник энергии:
- а) газ;
 - б) солнечная;**
 - в) уголь.
11. Ведущая роль в выработке электроэнергии в России принадлежит:
- а) АЭС;
 - б) ТЭС ;**
 - в) ГЭС.
12. Экологические последствия, возникающие при строительстве ТЭС:
- а) опасность радиоактивного заражения;
 - б) загрязнение атмосферы продуктами сгорания топлива;**
 - в) затопление больших площадей.
13. КПД ТЭС составляет?
- а) 45-55%
 - б) 55-65%
 - в) 25-35 %**
 - г) 20%
14. Кем определяется форма организации круглосуточного оперативного обслуживания объекта электроэнергетики?
- а) Владелец объекта электроэнергетики;**
 - б) Субъектом оперативно-диспетчерского управления;
 - в) Владелец объекта электроэнергетики по согласованию с субъектом оперативно - диспетчерского управления.
15. Какой период планирования электроэнергетического режима энергосистемы используют в качестве основы для планирования ремонтной кампании владельцами объектов электроэнергетики, линии электропередачи, оборудование и устройства которых относятся к объектам диспетчеризации?
- а) год.**
 - б) пять лет.
 - в) месяц.
 - г) семь лет.
16. Что понимается под термином "коэффициент электрической мощности"?
- а) доля электрической энергии в энергетических ресурсах предприятия;
 - б) доля активной мощности в полной мощности электроустановки;**
 - в) косинус угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки;
 - г) тангенс угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки.
17. Каково содержание понятия "энергетическое обследование"?
- а) анализ энергоэффективности;
 - б) выявление перерасхода энергетических ресурсов;
 - в) сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов;**
 - г) расчёт потребностей в энергоресурсах.
18. Что обозначается термином "класс энергетической эффективности"?
- а) характеристика продукции, отражающая её энергетическую эффективность;**
 - б) характеристика продукции, отражающая её коэффициент мощности;
 - в) характеристика продукции, отражающая долю затрат на энергетические ресурсы в её себестоимости;
 - г) показатель надёжности.
19. Субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике являются:
- 1) АО «ФСК ЕЭС»;
 - 2) АО «СО ЕЭС»;**
 - 3) АО «АТС»;
 - 4) НП «Совет рынка».
20. Какой принцип государственной политики России в области энергосбережения предусматривает выбор источника энергии оптимального качества (не выше необходимого)?
- а) Комфортность;
 - б) Рациональность;**
 - в) Эффективность;
 - г) Бережливость.

Критерии для оценивания тестов

- Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.
Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.
Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.
Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста.

Примеры заданий на контрольную работу (КР)

Задача 1

Рассчитать явочную и среднесписочную численность рабочих на основании следующих данных:

- трудоемкость производственной программы в плановом периоде – 26 000 нормо-часов;
- номинальный фонд рабочего времени по балансу – 2 032 часов;
- действительный (эффективный) фонд времени – 2 016 часов;
- коэффициент выполнения норм выработки – 1,1.

Задача 2

Аппарат, первоначальная стоимость которого 125 тыс. рублей, ввиду значительного износа выведен из эксплуатации досрочно через 3 года и реализован как металлолом за 9 тыс. рублей. Норма амортизации аппарата – 18%. Определить нормативный срок службы аппарата, остаточную стоимость в момент его списания, коэффициент износа, а также недоамортизированную стоимость аппарата.

Задача 3

Плановая себестоимость единицы продукции равна 3420 рублей. Оптовая цена – 5200 рублей. План реализации продукции выполнен на 105% при задании 500 штук. Доля условно-постоянных расходов в базисной себестоимости составляет 30%. Определить сумму сверхплановой прибыли, а также плановую и фактическую рентабельность продукции.

Задача 4.

Рассчитать показатели, характеризующие рентабельность продукции, производства и продаж, если:

- объем реализованной продукции (без косвенных налогов) – 250 млн. руб.
- прибыль – 37,5 млн. руб.
- себестоимость выпущенной продукции – 162,5 млн. руб.
- среднегодовая стоимость основных средств – 572 млн. руб.
- среднегодовая стоимость оборотных средств – 203 млн. руб.

Критерии для оценивания контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 1/3).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

10.5 Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины

Ниже представлены примеры вопросов и задач, включаемые в экзаменационные билеты. Полный перечень всех вопросов и задач приведен в Фонде оценочных средств.

Примеры вопросов к зачету

1. Структура национального хозяйства. Комплексный подход к определению основных положений и особенностей экономики энергетики. Состав и структура топливно-энергетического комплекса.

2. Объект, предмет и метод экономики. Функции экономической науки. Инструментарий экономической науки. Микро- и макроэкономика.

3. Предприятие в системе рынка. Организационно-правовые формы предприятий.

4. Понятие физического и юридического лица. Основные признаки предприятия.

5. Фирма, предприятие, конгломерат, отрасль и комплекс. Понятие диверсификации.

6. Понятия: производственный фактор "капитал". Финансирование и инвестирование. Различные классификации капитала.

7. Основной и оборотный капитал. Экономическая сущность и значение производственных фондов.

8. Классификация и структура основных фондов. Активная и пассивная части структуры основных производственных фондов.

9. Методы оценки основных фондов.

10. Физический и моральный износ основных фондов.

11. Амортизация основных фондов. Система показателей, характеризующих процесс амортизации.

12. Режимы амортизации. Сущность режима ускоренной амортизации.

13. Среднегодовая и остаточная стоимость основных фондов. Их экономический смысл и назначение.

14. Показатели эффективности использования основных фондов.

15. Понятие «Оборотный капитал». Оборотные фонды и оборотные средства.

16. Источники формирования оборотных средств.

17. Состав и структура оборотных фондов.

18. Методы оценки оборотных средств.

19. Оборачиваемость оборотных средств и их круговорот.

20. Показатели эффективности использования оборотных средств.

21. Трудовые ресурсы предприятия, их состав и структура.
22. Производительность труда, показатели и методы ее измерения.
23. Формы оплаты труда. Компенсация.
24. Издержки производства и себестоимость продукции. Содержание основных понятий. Значение себестоимости продукции. Виды затрат.
25. Классификация затрат на производство продукции.
26. Классификация затрат по экономическим элементам. Структура себестоимости продукции.
27. Классификация затрат по калькуляционным статьям расхода.
28. Особенности ТЭК по классификации затрат по калькуляционным статьям расхода.
29. Сущность категория «цена» и ее значение. Функции цены в условиях рыночных отношений. Субъекты рыночного ценообразования.
30. Виды оптовых цен и их структура.
31. Особенности ценообразования в энергетике. Тарифы на энергию. Франкирование цен.
32. Одноставочный тариф. Преимущества и недостатки одноставочного тарифа. Плата за электроэнергию.
33. Двухставочный тариф на электроэнергию. Области его применения.
34. Размер платы за электроэнергию (по одноставочному и двухставочному тарифу). Средний тариф.
35. Тарифы на тепловую энергию.
36. Понятие и показатели прибыли, рентабельности работы предприятия.

Пример задачи для зачета

Задача

В отчетном году объем реализованной продукции предприятия составил 20 млн. руб. при среднегодовом размере оборотных средств 2,5 млн. руб. На плановый период намечено уменьшить период одного оборота оборотных средств на 2 дня и увеличить объем реализованной продукции на 10%. Рассчитать коэффициенты оборачиваемости, закрепления и период одного оборота оборотных средств в отчетном и плановом году, а также потребность в оборотных средствах и размер высвобожденных оборотных средств в плановом периоде.

10.6 Вид экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»
Новомосковский институт (филиал)
Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

_____ *подпись (Ф.И.О.)*

Дисциплина
Направление
Направленность

ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 1

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Лектор,

Фамилия И.О.

10.6.1 Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета к зачету

Оценка зачета	Требования к знаниям, умениям и навыкам
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними

	навыками и приемами выполнения практических задач.
«незачтено»	Оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала (более 50 %); неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы.

10.6.2 Критерии оценивания и шкала оценок по защите курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3 Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4 Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;

- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;

- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

По организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже неуспешные попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

Курсовая работа – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную

презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Мормуль, Н.Ф. Экономика предприятия: теория и практика: учеб. пособие для бакалавров / Н.Ф. Мормуль; под ред. проф. Ю.П. Анискина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2015. – 180 с. : ил., табл. – (Бакалавр – магистр).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Экономика энергетики [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. всех форм обуч. направл. подгот. 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) подгот. "Промышленная теплоэнергетика" / сост. И. Н. Седова, Г. И. Жабер, Г. А. Федорова. - Новомосковск, 2016. - 159 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1120	Да
Д-2. Краткий курс по экономике предприятия: учеб. пособие. – Издательство «Окей-книга», 2015. – 128 с. - (Скорая помощь студенту. Краткий курс).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Лобковская. О.З., Седова И.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Экономика предприятия (организации)». Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. - 36 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Милкова, О. И. Экономика и организация предприятия : учебник и практикум для вузов / О. И. Милкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04300-6. — Текст : электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/ekonomika-i-organizaciya-predpriyatiya-492868#page/1 (дата обращения: 01.06.2022).*	Да

*Договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «Юрайт» ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ
Лекционная аудитория (ауд.214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.214)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир).	приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Экономика энергетического производства»»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 50,35 час., из них: лекционные 16, практические занятия 34. Самостоятельная работа студента 21,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 ««Экономика энергетического производства»» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Экономика, История, Философия, Математика, Общая энергетика.

Дисциплина может быть использована при освоении следующих элементов образовательной программы: Энергоаудит предприятий и организаций, Основы научных исследований, Потребители и режимы электропотребления, Менеджмент в энергохозяйстве. Государственная итоговая аттестация.

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений о процессах, происходящих во всех сферах энергетического комплекса, формирование знаний по рациональному хозяйствованию и повышение конкурентоспособности в условиях рынка.

Задачами учебной дисциплины является:

- изучение экономических основ отраслевого производства и энергетического предприятия;
- исследование принципов и методов управления ресурсным потенциалом предприятия;
- ознакомление с принципами организации производственного процесса;
- изучение основ организации финансово-экономической деятельности предприятия;
- использование полученных знаний при анализе и оценке эффективности деятельности предприятия.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Основы ценообразования в энергетике. Формирование тарифов на электрическую и тепловую энергию. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Экономика энергетика» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК -9):

- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике (УК-9.1);

Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности (ПК-7):

- умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.2);
- владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-7.3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований;
- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов.

Уметь:

- правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области;
- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

Владеть:

- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;
 - навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности;
 - навыком обоснования выбора принятых решений.

6 Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	10,35	
Контактная работа - аудиторные занятия:	10,35	
В том числе:		
Лекции	6	
Практические занятия	4	
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	
Самостоятельная работа (всего):	58	
в том числе:		
Контрольная работа	30	
Проработка лекционного материала	10	
Подготовка к практическим занятиям	10	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	8	
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	3,65	
Форма(ы) контроля:	Контрольная работа, зачет	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы научных исследований

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, аккредитованный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /О.Е. Лагуткин/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент _____ /М.Г. Ошурков/

Эксперт:

ООО «ПромЭнергосбыт» к. т. н., генеральный директор /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование

способности производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности;

способности управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности

Задачи преподавания дисциплины:

- выработать способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;

- обучить выполнению научных исследований по оптимальному осуществлению и перспективному прогрессивному развитию систем электроснабжения объектов (по отраслям), а также - по эксплуатации данных систем с учетом применения вычислительной техники и средств автоматизированного управления их состоянием;

- дать представление о решаемых задачах, способах анализа и применении методов теории вероятностей и математической статистики в области электроснабжения;

- дать представление о выявлении наиболее существенных закономерностей, выборе адекватных математических моделей в процессе анализа технических систем;

- научить применять вероятностную и статистическую информацию в задачах выбора и количественного анализа схем, параметров и режимов систем электроснабжения;

- научить владению способами определения потребности в электрической энергии объектов электро-снабжения.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03.01)) и относится к модулю "Дисциплины по выбору".

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Информатика, Информационно -измерительная техника и электроника, Программное обеспечение задач электроэнергетики, Математические модели систем электроснабжения, Теоретические основы электротехники, Введение в специальность, Общая энергетика, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Электрические машины, и является основой для последующих дисциплин: Электро-снабжение, Менеджмент в энергохозяйстве.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Эксплуатационная деятельность	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- информационные технологии в своей предметной области
- способы производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов.
- методики производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов.

Уметь:

- применять способы графического отображения геометрических образов
- алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента
- алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента

Владеть:

- способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета
- сведениями, достаточными для формирования задач анализа состояния, перспективного развития системы электроснабжения
- способностью оптимизации полученных результатов

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Основы научных исследований» составляет 72 часов или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,45	16,35	12,26			
Лекции	0,22	8	6	0,06	2	1,5
Лабораторные работы	0,22	8	6	0,11	4	3
Контроль аттестации	0,01	0,35	0,26			
Самостоятельная работа:	1,44	52	39			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,44	52	39			
Контроль	0,11	3,65	3			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Электрическое хозяйство промышленного предприятия как объект исследования.	15		2	1					13
2	Поиск взаимосвязи технологических и электрических параметров	19		2				4	2	13
3	Электрическое хозяйство промышленного предприятия как система	15		2	1					13
4	Анализ удельных расходов электрической энергии на выпуск продукции	19		2				4	2	13
	Контроль	4								
	Вид аттестации (зачет)									
	ИТОГО	72		8	2			8	4	52

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Электрическое хозяйство промышленного предприятия как объект исследования.	Средние и другие характеристики показателей электропотребления промышленных предприятий.
2	Поиск взаимосвязи технологических и электрических параметров	Корреляционный анализ и решение систем линейных уравнений как математическая основа. Графическая связь факторов.
3	Электрическое хозяйство промышленного предприятия как система	Анализ системных свойств электрического хозяйства промышленного предприятия. Применение статистического анализа для исследования параметров электропотребления. Ранговое распределение параметров электропотребления

4	Анализ удельных расходов электрической энергии на выпуск продукции	Проверка на соответствие нормальному закону распределения как математическая основа разработки нормативных показателей
---	--	--

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	10 семестр			
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования	Знать: - информационные технологии в своей предметной области	+	+	+	+
		Уметь: - применять способы графического отображения геометрических образов	+	+	+	+
		Владеть: - способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета	+	+	+	+
	ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД	Знать: - способы производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов.	+	+	+	+
		Уметь: - алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента	+	+	+	+
		Владеть: - сведениями, достаточными для формирования задач анализа состояния, перспективного развития системы электроснабжения	+	+	+	+
	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	Знать: - методики производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов.	+	+	+	+
		Уметь: - алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента	+	+	+	+
		Владеть: - способностью оптимизации полученных результатов	+	+	+	+
ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим	Знать: - методики анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.	+	+	+	+
		Уметь: - алгоритмизации и программирования	+	+	+	+

	СЭС	задач для расчетного эксперимента				
		Владеть: - способностью формирования управляющих воздействий на режим СЭС	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Не предусмотрены

8.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	2	Исследование взаимосвязи технологических и электрических показателей на основе коэффициента парной корреляции	4
2	4	Нормирование удельных расходов электроэнергии на основе проверки на соответствие статистического закона распределения параметров электропотребления теоретическому	4

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительно образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат учебным планом не предусмотрен

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предо-

ставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков (при необходимости),
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме –

наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дубровская Л.И. Прогнозирование временных рядов в пакете statistica. Национальный исследовательский Томский государственный университет. 2012. 36 с.	https://e.lanbook.com/book/44912#authors	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Афонин П.Н., Афонин Д.Н. Статистический анализ с применением современных программных средств. ИЦ Интермедия. 2015. 100 с.	https://e.lanbook.com/book/55891#authors	Да
Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. Московский финансово-промышленный университет «Синергия». 2016. 152с.	https://e.lanbook.com/book/93255#book_name	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (307)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 329	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (4 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника интер лазерный	приспособлено

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Электрическое хозяйство промышленного предприятия как объект исследования.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационные технологии в своей предметной области - способы производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов. 	Устный опрос
Поиск взаимосвязи технологических и электрических параметров	<ul style="list-style-type: none"> - методики производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять способы графического отображения геометрических образов - алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента - алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента 	Устный опрос Защита лабораторных работ
Электрическое хозяйство промышленного предприятия как система	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета 	Устный опрос
Анализ удельных расходов электрической энергии на выпуск продукции	<ul style="list-style-type: none"> - сведениями, достаточными для формирования задач анализа состояния, перспективного развития системы электроснабжения - способностью оптимизации полученных результатов 	Устный опрос Защита лабораторных работ

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Основы научных исследований»

1. Общая трудоемкость дисциплины «Основы научных исследований» составляет 72 часов или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03.01) и относится к модулю "Дисциплины по выбору".

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Информатика, Информационно -измерительная техника и электроника, Программное обеспечение задач электроэнергетики, Математические модели систем электроснабжения, Теоретические основы электротехники, Введение в специальность, Общая энергетика, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Электрические машины, и является основой для последующих дисциплин: Электроснабжение, Менеджмент в энергохозяйстве.

3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способности производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности;

способности управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности

Задачи преподавания дисциплины:

- выработать способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;

- обучить выполнению научных исследований по оптимальному осуществлению и перспективному прогрессивному развитию систем электроснабжения объектов (по отраслям), а также - по эксплуатации данных систем с учетом применения вычислительной техники и средств автоматизированного управления их состоянием;

- дать представление о решаемых задачах, способах анализа и применении методов теории вероятностей и математической статистики в области электроснабжения;

- дать представление о выявлении наиболее существенных закономерностей, выборе адекватных математических моделей в процессе анализа технических систем;

- научить применять вероятностную и статистическую информацию в задачах выбора и количественного анализа схем, параметров и режимов систем электроснабжения;

- научить владению способами определения потребности в электрической энергии объектов электроснабжения.

4 Содержание дисциплины

Средние и другие характеристики показателей электропотребления промышленных предприятий.
Корреляционный анализ и решение систем линейных уравнений как математическая основа. Графическая связь факторов.
Анализ системных свойств электрического хозяйства промышленного предприятия. Применение статистического анализа для исследования параметров электропотребления. Ранговое распределение параметров электропотребления
Проверка на соответствие нормальному закону распределения как математическая основа разработки нормативных показателей

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование кате-	Код и наименование	Код и наименование индикатора достиже-
--------------------	--------------------	--

гории (группы) универсальных компетенций	универсальной компетенции (УК)	ния универсальной компетенции
Эксплуатационная деятельность	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- информационные технологии в своей предметной области
- способы производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов.
- методики производства научных расчетов в потребности и прогнозировании энергоресурсов.

Уметь:

- применять способы графического отображения геометрических образов
- алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента
- алгоритмизации и программирования задач для расчетного эксперимента

Владеть:

- способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета
- сведениями, достаточными для формирования задач анализа состояния, перспективного развития системы электроснабжения
- способностью оптимизации полученных результатов

Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,44	16,35	12			
Лекции	0,22	8	6	0,06	2	1,5
Лабораторные работы	0,22	8	6	0,11	4	3
Контроль аттестации		0,35				
Самостоятельная работа:	1,44	52	39			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,44	52	39			
Контроль	0,11	3,65	3			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Нормативная база энергохозяйства

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /М.Н. Ползиков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» к. т. н., генеральный директор /В.А. Ставцев/
(место работы) (учебная степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

Разработчик (ки):


Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Н.Ползиков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.22

Эксперт:

ООО «ПромЭнергосбыт» к. т. н., генеральный директор  /В.А. Ставицев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета, д. т. н., профессор  /В.М. Логачёва/
« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/
« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными материалами и документами, используемыми в работе руководителями электрохозяйства промышленного предприятия; изучение информационных потоков электрохозяйства, структуры, задач и функций службы главного энергетика и электроцеха предприятия.

Задачи изучения дисциплины: овладение студентами следующими навыками:

- организация информационно-документальных связей с технологическими цехами и контролирующими службами предприятия;
- генерация внутривоздских должностных инструкций на уровне предприятия и цеха;
- организация информационного обеспечения задач и функций подразделений электрохозяйства предприятия.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1. Дисциплины (модули) ОПОП в модуле «Электроэнергетика» Дисциплины по выбору.

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: «Электрические машины», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Монтаж и наладка систем электроснабжения», «Техника высоких напряжений» и является основой для дисциплин: «Потребители и режимы потребления», «Менеджмент в энергохозяйстве» и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Эксплуатационная	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	<p>ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения</p> <p>ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения;</p> <p>ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 27.102 «Специалист по обеспечению металлургического производства электроэнергией», утверждённый приказом Минтруда России от 17 апреля 2018 г. № 242н.) (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 10 мая 2018 года, регистрационный N 51037). Обобщенная трудовая функция. В. Организация эксплуатации, обслуживания и ремонтов оборудования сетей и подстанций металлургического производства (уровень квалификации - 6)</p>

Технологическая		ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.3. Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности	
Проектная		ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности
- Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения
- Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда

Уметь:

- Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности

Владеть:

- Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения
- Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности
- Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 10

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,45	16,35	12,26			
Лекции	0,22	8	6	0,06	2	1,5
Лабораторные работы	0,22	8	6	0,11	4	3
Контроль аттестации	0,01	0,35	0,26			
Самостоятельная работа:	1,44	52	39			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,44	52	39			
Контроль	0,11	3,65	3			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Формирование структуры управления электрохозяйством предприятия на этапе проектирования	8	0	1	0	0	0	0	0	7
2	Документация электрохозяйства на этапе подключения к энергосистеме	10	2	1	0	0	0	2	2	7
3	Информационная база электрохозяйства	8	0	1	0	0	0	0	0	7
4	Положение об отделе главного энергетика предприятия	8	0	1	0	0	0	0	0	7
5	Положение об электроцехе предприятия	7	0	1	0	0	0	0	0	6
6	Инструкции электрохозяйства.	9	0	1	0	0	0	2	0	6

1	Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов			+						
2	Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения			+	+	+	+			+
3	Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Уметь:									
1	Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:									
1	Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения	+		+	+	+	+			
2	Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности				+	+	+	+	+	+
3	Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения		+		+	+	+			

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	
1	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения				+	+	+			
		ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения			+	+	+	+		+	
		ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности;				+					+
		ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения;					+	+			+

2	ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда				+	+	+	+	+	
3	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.3. Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности					+	+	+		+
4	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения	+	+							

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	6	Изучение оперативной документации электрохозяйства	2
2	8	Составление протоколов испытаний электрооборудования	2
3	7	Подготовка технических условий на технологическое присоединение	2
4	2	Оформление договора энергоснабжения	2

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных

работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по

неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавателями психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Матиящук, С.В. Комментарий к Федеральному закону от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (постатейный) [Электронный ресурс] / С.В. Матиящук. — Электрон. дан. — Москва : Юстицинформ, 2012. — 268 с. — Режим доступа:	https://e.lanbook.com/book/10616 .	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания к лабораторным работам по курсу: Нормативная база энергохозяйств [Текст] = № 769 / М. Г. Ошурков, М. Н. Ползиков, А. Ю. Стекольников. - Новомосковск : [б. и.], 2001. - 32 с. - (НИРХТУ)	библиотека НИ РХТУ	Да
Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2010 года [Текст] : нормативно-технический материал. - М. : КНОРУС, 2010. – 488 с.	библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- 3 Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
- 4 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
- 5 Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
- 6 Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
- 7 Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
- 8 Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
- 9 Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Нормативная база энергохозяйства*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125)	
Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (225), (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	

Аудитория для лабораторных занятий, (229), (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Компьютерный класс для выполнения лабораторных работ. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для самостоятельной работы студентов, (219), (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19))	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 233 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Формирование структуры управления электрохозяйством предприятия на этапе проектирования	<p>Знает: Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий</p> <p>Умеет: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения</p>	Устный опрос

<p>Раздел 2. Документация электрохозяйства на этапе подключения к энергосистеме..</p>	<p>Знает: Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда</p> <p>Умеет: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного</p>	<p>Устный опрос Защита лабораторной работы</p>
<p>Раздел 3. Информационная база электрохозяйства.</p>	<p>Знать: Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p> <p>Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения</p> <p>Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда</p> <p>Уметь: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Раздел 4. Положение об отделе главного энергетика предприятия</p>	<p>Знать: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения</p> <p>Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению</p>	<p>Устный опрос</p>

	<p>безопасных условий труда</p> <p>Уметь: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения</p> <p>Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного</p>	
<p>Раздел 5. Положение об электроцехе предприятия</p>	<p>Знать: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения</p> <p>Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда</p> <p>Уметь: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения</p> <p>Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения</p>	<p>Устный опрос</p>

<p>Раздел 6. Инструкции электрохозяйства.</p>	<p>Знать: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда Уметь: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности Владеть: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения</p>	<p>Устный опрос Защита лабораторной работы</p>
<p>Раздел 7. Внешняя нормативная документация</p>	<p>Знать: Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда Уметь: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности Владеть: Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Устный опрос Защита лабораторной работы</p>

<p>Раздел 8. Информационные потоки электрохозяйства.</p>	<p>Знать: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения</p> <p>Уметь: Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Устный опрос Защита лабораторной работы</p>
---	---	--

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02 Нормативная база энергохозяйства

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1. Дисциплины (модули) ОПОП в модуле «Электроэнергетика» Дисциплины по выбору.

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: «Электрические машины», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Монтаж и наладка систем электроснабжения», «Техника высоких напряжений» и является основой для дисциплин: «Потребители и режимы потребления», «Менеджмент в энергохозяйстве» и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными материалами и документами, используемыми в работе руководителями энергохозяйства промышленного предприятия; изучение информационных потоков энергохозяйства, структуры, задач и функций службы главного энергетика и электроцеха предприятия.

Задачи изучения дисциплины: овладение студентами следующими навыками:

- организация информационно-документальных связей с технологическими цехами и контролирующими службами предприятия;
- генерация внутривзаводских должностных инструкций на уровне предприятия и цеха;
- организация информационного обеспечения задач и функций подразделений энергохозяйства предприятия.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Формирование структуры управления энергохозяйством предприятия на этапе проектирования.

Общие сведения о структуре управления предприятием; обобщенная структура управления предприятием; местоположение в структуре отдела главного энергетика и электроцеха. Документация, используемая на стадии тендера и ТЭО при проектировании энергохозяйства предприятия

Раздел 2. Документация энергохозяйства на этапе подключения к энергосистеме.

Договоры при подключении предприятия к энергосистеме; документы балансовой принадлежности оборудования; энергетический паспорт предприятия.

Раздел 3. Информационная база энергохозяйства.

Структура информационной базы энергохозяйства; база знаний, банк данных, программное обеспечение энергохозяйства; наполнение составных частей информационной базы.

Раздел 4. Положение об отделе главного энергетика предприятия

Структуры отдела главного энергетика для предприятий различных категорий; задачи и функции отдела главного энергетика по управлению энергохозяйством

Раздел 5. Положение об электроцехе предприятия

Структура электроцеха крупного промышленного предприятия; задачи и функции электроцеха по эксплуатации энергохозяйства

Раздел 6. Инструкции энергохозяйства.

Общая структура должностных инструкций; должностные инструкции энергетика цеха, старшего инженера-электрика отдела главного энергетика; перечень основных инструкций по электроцеху и их краткое содержание

Раздел 7. Внешняя нормативная документация

Обзор внешних нормативных материалов: ПУЭ, ПТЭ, ПТБ, ППР, инструктивных материалов Госэнергонадзора, законов правительства России в области энергетики.

Раздел 8. Информационные потоки энергохозяйства.

Классификация информации и документации, связывающей энергохозяйство с технологическими цехами и контролирующими службами; объединение информации и документов в информационные потоки.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых

результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Эксплуатационная	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонт оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения ПК-1.3 - Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности; ПК-1.4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения;	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. ФГОС №144 от 28.02.2018 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 22.03.2018 г., регистрационный № 50467)
		ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда	

Технологическая		ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.3. Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности	
Проектная		ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности
- Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения
- Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда

Уметь:

- Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности

Владеть:

- Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения
- Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности
- Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,83	30,35	22,76	0,17	6	4,5
Лекции	0,39	14	10,5	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12	0,17	6	4,5
Самостоятельная работа	1,17	41,65	31,24	0	0	0
Контактная самостоятельная работа	1,17	1,25	0,94	0	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		40,4	30,3	0	0	0
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Экзамен	0	0	0	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0	0	0	0		
Подготовка к экзамену.		0	0	0		

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
30.08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Электротехнологические установки и типовой электропривод

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Ст. препод. кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

ст. преподаватель  /Н.Д. Майорова/
(подпись)


Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергообит» к. т. н. генеральный директор  /В.А. Ставицев/
(место работы) (учебная степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019.

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области электротехнологических установок и типового электропривода, которое состоит в изучении принципа действия установок, а так же устройства и работы основных электроприводов общепромышленных механизмов.

Задачи преподавания дисциплины:

- знать физическую сущность явлений, происходящих в установках при нагреве изделия и плавления металлов;
- изучить основные схемы электроснабжения различных установок; иметь представление об экологических принципах охраны природы и рациональном природопользовании;
- знать работу схемы кнопочного управления электроприводом шахтного лифта;
- знать работу схемы включения двигателей при согласовании движения нескольких конвейеров;
- знать основные характеристики шахтной подъемной установки;
- иметь представление об энергетических характеристиках основных приемников электроэнергии, производственных и коммунально-бытовых потребителей.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.04.01. Электротехнологические установки и типовый электропривод** относится к блоку Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.04. Изучается в 9 семестре, на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Теоретические основы электротехники, Электрические и электронные аппараты, Электрический привод, Электрические машины.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования	Знать: принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов для систем технологического оборудования Уметь: анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС Владеть: методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС
	ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД	Знать: методы расчета показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД Уметь: применять методы расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД Владеть: методами расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД
ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	Знать: технические характеристики, конструктивные особенности, режимов работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования Уметь: обеспечивать требуемые режимы технологического процесса Владеть: правилами эксплуатации электротехнического оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов для систем технологического оборудования;
- методы расчета показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД;
- технические характеристики, конструктивные особенности, режимов работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования.

Уметь:

- анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС;
- применять методы расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД;
- обеспечивать требуемые режимы технологического процесса.

Владеть:

- методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС;
- методами расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД;
- правилами эксплуатации электротехнического оборудования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак.час или 2 зачетных единицы (з.е)

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,57	20,35	15,26			
Лекции	0,33	12	9,00			
Практические занятия						
Лабораторные работы (ЛР)	0,22	8	6,00	0,22	8	6
Контроль аттестации (Кат)	0,01	0,35	0,26			
Консультация						
Самостоятельная работа:	1,33	48	36,00			
Проработка лекционного материала	0,89	32	24,00			
Подготовка к практическим занятиям						
Подготовка к лабораторным занятиям	0,44	16	12,00			
Контроль	0,10	3,65	2,74			
Форма (ы) контроля:	зачет					

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Тема 1. Печи сопротивления	10		2				2	2	6
2	Тема 2. Установки электрической сварки	10		2						6
3	Тема 3. Индукционные установки	10		2				2	2	6
4	Тема 4. Дуговые сталеплавильные печи.	8		2						6
5	Тема 5. Электропривод кранов	10		2				4	4	6
6	Тема 6. Электропривод лифтов	6								6
7	Тема 7. Электропривод конвейеров	6								6
8	Тема 8. Электропривод насосов, вентиляторов	8		2						6
	Вид аттестации (зачет)									
	Подготовка к зачету	3,65								
	Контроль аттестации	0,35								
	ИТОГО	72		12				8	8	48

6.2 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Печи сопротивления	Классификация, устройство работы. Источники питания печей сопротивления.
2	Тема 2. Установки электрической сварки	Виды сварки. Источники питания для сварки. Специальные виды сварки.

3	Тема 3. Индукционные установки	Принцип работы, разновидности. Схема питания индукционной тигельной печи.
4	Тема 4. Дуговые сталеплавильные печи.	Классификация дуговых печей, их работа. Этапы плавки ДСП.
5	Тема 5. Электропривод кранов	Требования к электроприводу, схемы панелей управления.
6	Тема 6. Электропривод лифтов	Классификация лифтов и шахтных подъемных машин. Схема управления тихоходного лифта.
7	Тема 7. Электропривод конвейеров	Конвейер, его устройство, работа. Канатные дороги, их разновидность.
8	Тема 8. Электропривод насосов, вентиляторов	Классификация вентиляторов и насосов. Схема шахтной водоотливной установки.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
Знать:									
1	принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов для систем технологического оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+
2	методы расчета показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД		+						
3	технические характеристики, конструктивные особенности, режимов работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования			+					
Уметь:									
1	анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС;				+				
2	применять методы расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД;				+				
3	обеспечивать требуемые режимы технологического процесса	+							
Владеть:									
1	методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС	+		+					
2	методами расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД								+
3	правилами эксплуатации электротехнического оборудования	+	+		+		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД	+							+
ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	+	+	+			+	+	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1.	1	Регулирование температуры в печах сопротивления	2
2.	3	Исследование индукционной тигельной печи	2
3.	5	Исследование панели управления приводом подъема крана	2
4.	5	Исследование панели управления приводом перемещения крана	2

8.3 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета в 6 семестре*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – фонда оценочных средств.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторные занятиями. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электропитания.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ.

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы;

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на лабораторных занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, сценарий проведения

лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторным занятиям, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
6-О-1. Электрический привод [Текст]: учеб. / В. В. Москаленко. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 366 с. - (Среднее профессиональное образование). - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
6-Д-1. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение [Текст] : учеб. пособ. / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. - М. : Академия, 2008. - 202 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
6-Д-2. Методические указания к лабораторной работе по курсу "Электротехнологические промышленные установки" "Регулирование температуры и мощности в печах сопротивления" [Текст] : лабораторная работа / сост. В. А. Панченко, В. С. Сапронов. - Новомосковск : [б. и.], 2012. - 23 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e01_1-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e01_1-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/vol-ume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Электротехнологические установки и типовой электропривод*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 220 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Проектор ACER, экран переносной, ноутбук TONHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227). 16 посадочных мест	
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Проектор ACER, экран с электроприводом, ноутбук TONHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125). 18 посадочных мест	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Проектор ACER, экран с электроприводом, ноутбук TONHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125) 18 посадочных мест	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для самостоятельной работы студентов 219 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный Сканер. 14 посадочных места	
Аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория 220 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел. Универсальные стенды для выполнения лабораторных работ: 1. Регулирование температуры в печах сопротивления 2. Источники питания сварочной дуги 3. Изучение аппарата для автоматической сварки 4. Исследование индукционной тигельной печи 5. Исследование панели управления приводом подъема крана 6. Исследование панели управления приводом перемещения крана 7. Исследование режимов работы вентилятора 16 посадочных мест.	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 224а (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Тема 1. Печи сопротивления	<p>Знать: принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов для систем технологического оборудования; методы расчета показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД; технические характеристики, конструктивные особенности, режимов работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования.</p> <p>Уметь: анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС; применять методы расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД; обеспечивать требуемые режимы технологического процесса.</p> <p>Владеть: методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС; методами расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД; правилами эксплуатации электротехнического оборудования.</p>	Защита ЛР1
Тема 2. Установки электрической сварки		Защита ЛР2, ЛР3
Тема 3. Индукционные установки		Защита ЛР4
Тема 4. Дуговые сталеплавильные печи.		
Тема 5. Электропривод кранов		Защита ЛР5, ЛР6
Тема 6. Электропривод лифтов		
Тема 7. Электропривод конвейеров		
Тема 8. Электропривод насосов, вентиляторов		Защита ЛР7 КР 1

ЛР – лабораторная работа, КР – контрольная, работа.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«Электротехнологические установки и типовой электропривод»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 48,35 часов, из них: лекционные 12, лабораторные занятия 32. Самостоятельная работа студента 23,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ФДТ.01. Электротехнологические установки и типовой электропривод относится к факультативным дисциплинам. Изучается в 6 семестре, на 3 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Электрический привод», «Переходные процессы в электроэнергетических системах».

Дисциплина является основой для последующей дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения», «Преддипломная практика».

3 Цель освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области электротехнологических установок и типового электропривода, которое состоит в изучении принципа действия установок, а так же устройства и работы основных электроприводов общепромышленных механизмов.

Задачи преподавания дисциплины:

- знать физическую сущность явлений, происходящих в установках при нагреве изделия и плавления металлов;
- изучить основные схемы электроснабжения различных установок; иметь представление об экологических принципах охраны природы и рациональном природопользовании;
- знать работу схемы кнопочного управления электроприводом шахтного лифта;
- знать работу схемы включения двигателей при согласовании движения нескольких конвейеров;
- знать основные характеристики шахтной подъемной установки;
- иметь представление об энергетических характеристиках основных приемников электроэнергии, производственных и коммунально-бытовых потребителей.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак.час или 2 зачетных единицы (з.е)

Вид учебной работы	Объем		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,34	48,35	36,26
Лекции	0,44	16	12,00
Практические занятия			
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24,00
Контроль аттестации (Кат)	0,01	0,35	0,26
Консультация			
Самостоятельная работа:	0,66	23,65	17,74
Проработка лекционного материала	0,44	16	12,00
Подготовка к практическим занятиям			
Подготовка к лабораторным занятиям	0,20	7,35	5,51
Контроль			
Форма (ы) контроля:	зачет		

5 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Печи сопротивления	Классификация, устройство работы. Источники питания печей сопротивления.
2	Тема 2. Установки электрической сварки	Виды сварки. Источники питания для сварки. Специальные виды сварки.
3	Тема 3. Индукционные установки	Принцип работы, разновидности. Схема питания индукционной тигельной печи.
4	Тема 4. Дуговые сталеплавильные печи.	Классификация дуговых печей, их работа. Этапы плавки ДСП.
5	Тема 5. Электропривод кранов	Требования к электроприводу, схемы панелей управления.
6	Тема 6. Электропривод лифтов	Классификация лифтов и шахтных подъемных машин. Схема управления тихоходного лифта.

7	Тема 7. Электропривод конвейеров	Конвейер, его устройство, работа. Канатные дороги, их разновидность.
8	Тема 8. Электропривод насосов, вентиляторов	Классификация вентиляторов и насосов. Схема шахтной водоотливной установки.

6 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине, т.е. изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования	Знать: принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов для систем технологического оборудования Уметь: анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС Владеть: методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС
	ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД	Знать: методы расчета показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД Уметь: применять методы расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД Владеть: методами расчетов показателей режимов электрических элементов и систем технологического оборудования объектов ПД
ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования	Знать: технические характеристики, конструктивные особенности, режимов работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования Уметь: обеспечивать требуемые режимы технологического процесса Владеть: правилами эксплуатации электротехнического оборудования

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2022-2023 учебный год**

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

В перечень электронных библиотечных ресурсов (п. 12.2) вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Вычислительная техника и информационные технологии»

«14» ____ 10 ____ 2022 г, протокол № __ 2 __

Руководитель ОПОП _____  /Ошурков М.Г./

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Энергосудит предприятий и организаций

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «*Электроснабжение промышленных предприятий*» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева


к. т. н., доцент  / М.Г. Ошурков /

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Электроснабжение промышленных предприятий*»

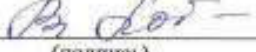
Протокол № 1 от 30.08.20

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» к.т.н., генеральный директор  /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Энерго-механического* факультета

Декан факультета, д. т. н., профессор  /В.М. Логачёва/
(подпись)
« 30 » 08 20 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/
(подпись)
« 30 » 08 20 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение профессиональной электротехнической подготовки студентов в области теории и практики энергоаудита предприятий и организаций.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение принципов и методов проведения энергоаудита предприятий и организаций;
- получение практических навыков составления энергетических балансов по видам топливно-энергетических ресурсов;
- овладение навыками выбора методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов;
- привитие навыков анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике;
- получение опыта работы в малых коллективах исполнителей.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП. Изучается в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Эксплуатация систем электроснабжения», «Техника высоких напряжений», «Нормативная база энергохозяйства», «Потребители и режимы электропотребления», «Менеджмент в энергохозяйстве», «Электрический привод», «Оптимизация систем электроснабжения», «Переходные процессы в

электроэнергетических системах», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Основы научных исследований», «Основы ценологических исследований», «Электроснабжение», и является основой для последующих дисциплин: для подготовки выпускной квалификационной работы.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электрические и электронные аппараты» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Эксплуатационная деятельность	ПК-1 - Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности
Технологическая деятельность	ПК-3 - Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности
	ПК-4 - Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы и методы проведения энергоаудита предприятий и организаций (ПК-4.3);
- параметры электрооборудования и их расчет (ПК-1.3);
- методы расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3);
- методы анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике (ПК-3.3);
- принципы и методы проведения энергоаудита предприятий и организаций (ПК-4.3);
- эксплуатационные требования к различным видам электрического оборудования (ПК-3.3).

Уметь:

- анализировать энергетические процессы в электроэнергетике и электротехнике (ПК-4.3);
- определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3);
- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3);
- обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-3.3);
- использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-1.3);
- применять, эксплуатировать и производить выбор основного электрооборудования (ПК-3.3).

Владеть:

- навыками составления энергетических балансов по видам топливно-энергетических ресурсов (ПК-4.3);
- навыками проведения стандартных испытаний оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3);
- методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3);
- навыками анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике (ПК-3.3);

- навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-1.3);
- навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности (ПК-4.3).

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Электрические и электронные аппараты» составляет 144 часов или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	20,35	2035
Контактная работа аудиторная	20,35	20,35
В том числе:		
Лекции	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Контроль аттестации	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1	1
В том числе другая СР		
Курсовой проект	-	-
Проработка теоретического материала	15	15
Подготовка к лабораторным занятиям	12	12
Подготовка контрольной работы	20	20
Вид аттестации: контроль зачет	3,65	3,65
Общая трудоемкость	72	72
час.	72	72
з.е.	2	2

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Тема 1. Введение в энергоаудит предприятий и организаций	11,65		4						5,65
2	Тема 2. Сбор информации и расчет энергопотребления и затрат предприятий	14	4	4						6
3	Тема 3. Инструментальное обследование при энергоаудите	18	4	4				4	4	8
4	Тема 4. Анализ и расчет энергетических потоков, составление энергетических балансов	14	2	4				4	4	6
5	Тема 5. Разработка и экспертиза энергосберегающих проектов	14	2	4						6

Вид аттестации (зачет)	3,65								
Контроль аттестации	0,35								
ИТОГО	72	8	12				8	8	48

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в энергоаудит предприятий и организаций	Основные термины и определения. Организация и виды энергетических обследований (энергоаудита). Энергетический комплекс предприятия, организации.
2	Сбор информации и расчет энергопотребления и затрат предприятий	Методы сбора документальной информации о энергопотреблении. Расчет энергопотребления и затрат на энергоресурсы. Составления структуры и баланса потребляемых энергоресурсов.
3	Инструментальное обследование при энергоаудите	Приборы для инструментального обследования. Инструментальное обследование систем электроснабжения: определение количественных показателей потребления и качества электрической энергии. Инструментальное обследование систем теплоснабжения на отопление и горячее водоснабжение предприятий, тепловизионное обследование объекта. Инструментальное обследование систем снабжения водой, воздухом, топливом, вентиляции и кондиционирования. Оценка освещенности помещений объекта обследования. Инструментальная оценка параметров микроклимата объекта обследования.
4	Анализ и расчет энергетических потоков, составление энергетических балансов	Составление энергетических балансов наиболее значимых потребителей ТЭР предприятия: агрегатов, установок предприятия. Составление энергетического баланса предприятия, организации в целом по всем видам потребляемых ТЭР. Оценка потерь энергоресурсов в базовом году. Определение удельных расходов потребляемых ТЭР и сравнение их с нормируемыми значениями.
5	Разработка и экспертиза энергосберегающих проектов	Разработка энергосберегающих мероприятий и проектов по всем видам потребляемых энергоресурсов. Определение затрат на реализацию, ожидаемого экономического эффекта и срока окупаемости затрат по каждому проекту. Экспертиза проектов – внутренняя и внешняя. Ранжирование энергосберегающих проектов. Представление результатов энергоаудита. Энергетический паспорт предприятия и организации.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	1 семестр				
			Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5
ПК-1 - Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной	Знать: - принципы и методы проведения энергоаудита предприятий и организаций (ПК-4.3); - параметры электрооборудования и их расчет (ПК-1.3); - методы расчета режимов работы объектов	+	+	+	+	+

<p>ПК-3 - Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>деятельности ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента</p>	<p>профессиональной деятельности (ПК-1.3); - методы анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике (ПК-3.3); - принципы и методы проведения энергоаудита предприятий и организаций (ПК-4.3); - эксплуатационные требования к различным видам электрического оборудования (ПК-3.3).</p>							
<p>ПК-4 - Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>	<p>качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь: - анализировать энергетические процессы в электроэнергетике и электротехнике (ПК-4.3); - определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3); - рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3); - обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-3.3); - использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-1.3); - применять, эксплуатировать и производить выбор основного электрооборудования (ПК-3.3). Владеть: - навыками составления энергетических балансов по видам топливно-энергетических ресурсов (ПК-4.3); - навыками проведения стандартных испытаний оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3); - методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3); - навыками анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике (ПК-3.3); - навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-1.3); - навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности (ПК-4.3).</p>							

--	--	--	--	--	--	--	--

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

8.2 Лабораторные занятия

№	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Инструментальная оценка тепловой энергии. Методика тепловизионного обследования.	4	Защита ЛР	ПК-1.3; ПК-3.3; ПК-4.3
2	3	Исследование влияния отклонения напряжения на работу асинхронного двигателя	4	Защита ЛР	ПК-1.3; ПК-3.3; ПК-4.3
		ИТОГО	8		

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- выполнение контрольной работы
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные

технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены учебным планом

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

11.6. Реферат

Реферат учебным планом не предусмотрен

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

Контрольная работа

Перечень индивидуальных заданий контрольной работы приведен в ФОС по дисциплине.

Контрольная работа оформляется в тетради или на листах белой бумаги формата А4 с полями со всех сторон 2 см. На титульном листе указывается: наименование Министерства, Университета, Института (филиала), кафедры, название контрольной работы, Фамилия и инициалы обучающегося, № варианта индивидуального задания, Фамилия и инициалы преподавателя, принимающего работу, год. При выполнении работы желательное использование компьютерной техники и при расчетах и при оформлении результатов расчетов.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме

печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Энергоаудит промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. / Г. И. Бабокин, В. А. Ставцев . - Новомосковск : [б. и.], 2005. - 160 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Технические средства и методы энергосбережения. Энергоаудит предприятий [Текст] / В. А. Ставцев. - Тула : Гриф и К, 2003. - 330 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Краснов, И. Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях : учебное пособие / И. Ю. Краснов. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/45143	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

- 7 Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
- 8 Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
- 9 Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 125(Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)

обучающихся Ауд. 118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд 118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Интер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а ((Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Введение в энергоаудит предприятий и организаций	Знать: - принципы и методы проведения энергоаудита предприятий и организаций (ПК-4.3);	Устный опрос
Сбор информации и расчет энергопотребления и затрат предприятий	- параметры электрооборудования и их расчет (ПК-1.3); - методы расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3);	Устный опрос
Инструментальное обследование при энергоаудите	- методы анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике (ПК-3.3);	Устный опрос защита лабораторных работ
Анализ и расчет энергетических потоков, составление энергетических балансов	- принципы и методы проведения энергоаудита предприятий и организаций (ПК-4.3); - эксплуатационные требования к	Устный опрос защита лабораторных работ

<p>Разработка и экспертиза энергосберегающих проектов</p>	<p>различным видам электрического оборудования (ПК-3.3).</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать энергетические процессы в электроэнергетике и электротехнике (ПК-4.3); - определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3); - рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3); - обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-3.3); - использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-1.3); - применять, эксплуатировать и производить выбор основного электрооборудования (ПК-3.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления энергетических балансов по видам топливно-энергетических ресурсов (ПК-4.3); - навыками проведения стандартных испытаний оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1.3); - методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности (ПК-3.3); - навыками анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике (ПК-3.3); - навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-1.3); - навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности (ПК-4.3). 	<p>Устный опрос</p>
---	--	---------------------

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
«30» 08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Потребители и режимы электропотребления

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение


Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, доп. квалификация)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:


ООО «Промэнергобыт» к. т. н., генеральный директор  /В.А. Ставицев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины являются: формирование у студентов знаний, умений, навыков управления режимами электропотребления с целью повышения эффективности использования электроэнергии, уменьшения платы за энергоресурсы, улучшения показателей качества электроэнергии.

Задачи преподавания дисциплины:

- обеспечить системное представление студента об электрохозяйстве предприятия, о взаимодействии электрохозяйства с внешними организациями, о взаимовлиянии параметров режима электропотребления, о принципах и способах, технических средствах и результатах воздействия на эти параметры.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01– «Потребители и режимы электропотребления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплин (модулей). Является дисциплиной по выбору и изучается в 10 семестре на 5 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Электрические и электронные аппараты», «Надежность электроснабжения», «Электромагнитная совместимость», «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Нормативная база энергохозяйства».

Дисциплина является основой для последующей дисциплины "Электроснабжение" «Эксплуатация

систем электроснабжения», «Энергоаудит предприятий и организаций», выполнения ВКР.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Потребители и режимы электропотребления» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования; ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности; ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования;

Уметь:

- демонстрировать умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

Владеть:

- навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

- демонстрировать владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Потребители и режимы электропотребления» составляет 180 часов или 5 зачетных единиц (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,675	24,3	18,225			
Лекции	0,44	16	12	0,28	8	6

Контроль аттестации	0,3								
Подготовка к экзамену	8,7								
ИТОГО	180	8	16		30	8			147

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения о субъектах электроэнергетики и потребителях	Становление и современное состояние электроэнергетики и потребителей. Федеральный закон "Об электроэнергетике" и основные субъекты электроэнергетики. Классификация потребителей по уровням системы электроснабжения. Новые задачи управления электрохозяйством и режимами электропотребления потребителей.
2.	Организация взаимоотношений потребителей и субъектов электроэнергетики	Законодательные и правовые акты в области электроснабжения. Юридическо-правовые взаимоотношения. Техничко-экономические взаимоотношения. Оперативно-диспетчерские взаимоотношения. Структура и основные положения договора энергоснабжения.
3.	Органы государственного энергетического надзора	Задачи энергетического надзора. Структура энергетического надзора. Объекты надзора. Права и обязанности инспекторов энергетического надзора.
4	Присоединение потребителей к сетям энергоснабжающей организации	Действия потребителей, требующие оформления заявки на присоединение и её содержание. Порядок выдачи технических условий на присоединение. Состав технических условий. Порядок допуска в эксплуатацию электроустановки потребителя и включения электроустановки под напряжение
5	Организация учета электроэнергии	Основные термины и определения. Цели учёта электроэнергии и требования к нему. Статьи выработки и расхода электроэнергии, подлежащие учету. Учет электроэнергии на промышленных предприятиях: коммерческий и технический учет. Точки и схемы учета. Параметры выбора приборов учета. Счетчики активной и реактивной энергии: типы, схемы включения. Общие сведения об автоматизированных системах коммерческого учета электроэнергии. Электробаланс предприятия
6	Расчеты за пользование электроэнергией	Тарифные группы потребителей. Расчеты за активную мощность. Расчеты за потребленную электроэнергию. Скидки и надбавки к тарифам за потребление и генерацию реактивной мощности (энергии). Скидки и надбавки к тарифам за качество электроэнергии.
7	Тарифы на электроэнергию в России и за рубежом	Требования к тарифам. Тариф по активной энергии, учтенной счетчиками. присоединенную мощность. Двухставочный тариф с основной ставкой за мощность в часы максимума энергосистемы. Дифференцированный по времени суток тариф. Тариф по постоянной присоединенной нагрузке. Ступенчатый тариф по счетчику. Дифференцированный тариф по счетчику. Тариф по максимальной нагрузке. Тариф с учетом дополнительной платы за присоединение.
8	Анализ систем тарифов	Свойства одноставочного тарифа и его влияние на затраты субъектов электроэнергетики и потребителя. Влияние вида тарифа на проектные решения в электроснабжении. Влияние вида тарифа на экономичные режимы работы подстанций. Стимулирование тарифами выравнивания графика нагрузки потребителей. Связь дифференцированного тарифа и фактической стоимости электроэнергии, отпущенной потребителям.
9	Оптимизация режимов электропотребления с учетом тарифов	Постановка задачи. Влияние числа часов использования максимума на затраты у потребителя и в энергосистеме. Оптимизация режима работы предприятия, выпускающего один вид продукции при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Оптимизация режима работы предприятия с n независимыми технологическими установками при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Техничко-экономические и энергетические характеристики предприятия, необходимые для оптимизации режимов электропотребления.
1	Регулирование режимов электропотребления предприятия при дефиците мощности в энергосистеме.	Причины возникновения дефицита мощности. Влияние дефицита мощности на частоту в системе. Способы восстановления частоты при дефиците мощности. Процесс восстановления баланса активной мощности устройствами АЧР. Математическая постановка оптимизационной задачи распределения ограниченной мощности между технологическими установками (цехами) для минимизации ущерба

<p>ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования; ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности; ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: - технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования; Уметь: - демонстрировать умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности; Владеть: - навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<p>ПК5-- способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС</p>	<p>Владеть: - методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	5	Выбор параметров учета и подключение счетчиков активной и реактивной энергии	1
2	6	Определение платы за электроэнергию и мощность при различных системах тарифов	1
3	9	Оптимизация режимов электропотребления при различных тарифах	1
4	10	Прогноз электропотребления ценологической моделью	1
5	11	Расчет коэффициента несинусоидальности при работе вентильных преобразователей	1
6	13	Выбор параметров фильтросимметрирующих устройств	1
7	14	Расчет колебаний напряжения и частоты при работе резкопеременной нагрузки	1
8	15	Выбор параметров компенсирующих устройств в сетях с резкопеременной нагрузкой	1

8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

11.4. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат учебным планом не предусмотрен

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен

быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники,

монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2013. — 412 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кудрин Б.И., Жилин Б.В., Ошурков М.Г. Электроснабжение: учебник. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 382 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Митрофанов, С.В. Энергосбережение в энергетике: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева. — Электрон. дан. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 126 с.	https://e.lanbook.com/book/97991	Да
Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике : учебник для вузов / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Инновационные технологии энергосбережения и энергоменеджмент — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-8915-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/233183	Да
3 Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике : учебник для вузов / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8896-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221123	URL: https://e.lanbook.com/book/221123	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ОО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ОО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического

университета им. Д.И. Менделеева.

URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

9 Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e01-1-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e01-1-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)

Ауд. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд.225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Интер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Инструмента (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 5. Организация учета электроэнергии	Знать: - технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования (ПК-4.1); Уметь: - определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов	Устный опрос Решение задач
Тема 6. Расчеты за пользование электроэнергией		Устный опрос Решение задач
Тема 9. Оптимизация режимов электропотребления с учетом тарифов		Устный опрос Решение задач
Тема 10. Регулирование режимов электропотребления предприятия при дефиците мощности в энергосистеме		Устный опрос Решение задач

Тема 11. Система прогнозирования, планирования и управления электропотреблением	профессиональной деятельности (ПК-4.2); Владеть: -навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности (ПК-4.3); - методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС (ПК-5.3).	Устный опрос Решение задач
Тема 13. Режимы систем электроснабжения с нелинейными нагрузками		Устный опрос Решение задач
Тема 14. Режимы систем электроснабжения с несимметричной нагрузкой		Устный опрос Решение задач
Тема 15. Режимы систем электроснабжения с резкопеременной нагрузкой		Устный опрос Решение задач

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01– «Потребители и режимы электропотребления»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 5/180. Контактная работа 61,3 часов, из них: лекционные 30, практические занятия 30. Самостоятельная работа студента 74 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01– «Потребители и режимы электропотребления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплин (модулей). Является дисциплиной по выбору и изучается в 7 семестре на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Электрические и электронные аппараты», «Надежность электроснабжения», «Электромагнитная совместимость», «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Нормативная база энергохозяйства».

Дисциплина является основой для последующей дисциплины "Электроснабжение" «Эксплуатация систем электроснабжения», «Энергоаудит предприятий и организаций», выполнения ВКР.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины являются: формирование у студентов знаний, умений, навыков управления режимами электропотребления с целью повышения эффективности использования электроэнергии, уменьшения платы за энергоресурсы, улучшения показателей качества электроэнергии.

Задачи преподавания дисциплины:

- обеспечить системное представление студента об электрохозяйстве предприятия, о взаимодействии электрохозяйства с внешними организациями, о взаимовлиянии параметров режима электропотребления, о принципах и способах, технических средствах и результатах воздействия на эти параметры.

4 Содержание дисциплины

Становление и современное состояние электроэнергетики и потребителей. Федеральный закон "Об электроэнергетике" и основные субъекты электроэнергетики. Классификация потребителей по уровням системы электроснабжения. Новые задачи управления электрохозяйством и режимами электропотребления потребителей.
Законодательные и правовые акты в области электроснабжения. Юридическо-правовые взаимоотношения. Технико-экономические взаимоотношения. Оперативно-диспетчерские взаимоотношения. Структура и основные положения договора энергоснабжения.
Задачи энергетического надзора. Структура энергетического надзора. Объекты надзора. Права и обязанности инспекторов энергетического надзора.
Действия потребителей, требующие оформления заявки на присоединение и её содержание. Порядок выдачи технических условий на присоединение. Состав технических условий. Порядок допуска в эксплуатацию электроустановки потребителя и включения электроустановки под напряжение
Основные термины и определения. Цели учёта электроэнергии и требования к нему. Статьи выработки и расхода электроэнергии, подлежащие учету. Учет электроэнергии на промышленных предприятиях: коммерческий и технический учет. Точки и схемы учета. Параметры выбора приборов учета. Счетчики активной и реактивной энергии: типы, схемы включения. Общие сведения об автоматизированных системах коммерческого учета электроэнергии. Электробаланс предприятия
Тарифные группы потребителей. Расчеты за активную мощность. Расчеты за потребленную электроэнергию. Скидки и надбавки к тарифам за потребление и генерацию реактивной мощности (энергии). Скидки и надбавки к тарифам за качество электроэнергии.
Требования к тарифам. Тариф по активной энергии, учтенной счетчиками, присоединенную мощность. Двухставочный тариф с основной ставкой за мощность в часы максимума энергосистемы. Дифференцированный по времени суток тариф. Тариф по постоянной присоединенной нагрузке. Ступенчатый тариф по счетчику. Дифференцированный тариф по счетчику. Тариф по максимальной нагрузке. Тариф с учетом дополнительной платы за присоединение.
Свойства одноставочного тарифа и его влияние на затраты субъектов электроэнергетики и потребителя. Влияние вида тарифа на проектные решения в электроснабжении. Влияние вида тарифа на экономичные режимы работы подстанций. Стимулирование тарифами выравнивания графика нагрузки потребителей. Связь дифференцированного тарифа и фактической стоимости электроэнергии, отпущенной потребителям.
Постановка задачи. Влияние числа часов использования максимума на затраты у потребителя и в энергосистеме. Оптимизация режима работы предприятия, выпускающего один вид продукции при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Оптимизация режима работы предприятия с n независимыми технологическими установками при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Технико-экономические и энергетические характеристики предприятия, необходимые для оптимизации режимов электропотребления.
Причины возникновения дефицита мощности. Влияние дефицита мощности на частоту в системе. Способы

<p>восстановления частоты при дефиците мощности. Процесс восстановления баланса активной мощности устройствами АЧР. Математическая постановка оптимизационной задачи распределения ограниченной мощности между технологическими установками (цехами) для минимизации ущерба предприятию. Ограничения и решение оптимизационной задачи методом неопределенных множителей Лагранжа</p>
<p>Задачи долгосрочного, среднесрочного прогнозирования параметров электропотребления. Задачи краткосрочного и оперативного планирования параметров электропотребления. Задачи управления электропотреблением внутри суток, часа при работе на оптовом рынке электроэнергии. Информационное обеспечение задач планирования и прогнозирования. Математические методы и программное обеспечение прогнозирования, планирования и управления электропотреблением. Прогнозирование методом аппроксимации временных рядов. Прогнозирование на основе причинных моделей. Прогнозирование на основе структурной устойчивости показателей электропотребления (Ценологические модели).</p>
<p>Показатели и тенденции энергоэффективности производства в России и за рубежом. Основные направления энергосбережения в промышленности. Режимы экономии электроэнергии в общепромышленных установках: компрессорные установки, насосные станции, вентиляционные установки, осветительные установки.</p>
<p>Нелинейные нагрузки и высшие гармоники напряжения и тока в промышленных сетях. Высшие гармонические от вентильных преобразователей: физические процессы, схемы замещения, расчетные соотношения, определение коэффициента несинусоидальности. Инженерный метод расчета составляющих гармонического спектра. Определение коэффициента несинусоидальности при работе группы вентильных преобразователей. Несинусоидальность при работе дуговых сталеплавильных печей. Расчет тока и напряжения n-ой гармоники и коэффициента несинусоидальности. Высшие гармоники от сварочной нагрузки. Расчет тока и напряжения n-ой гармоники и коэффициента несинусоидальности. Расчет высших гармоник при работе тиристорно-реакторной группы. Батареи конденсаторов в сетях с высшими гармониками. Явление резонанса токов. Защита батарей конденсаторов от высших гармоник. Фильтры высших гармоник. Принцип действия, расчет, схемы включения.</p>
<p>Причины возникновения несимметричных режимов. Понятие продольной и поперечной несимметрии. Многофазные электрические сети промышленных предприятий при несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы напряжений для сетей с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Метод симметричных составляющих для расчета напряжений при несимметричной нагрузке. Влияние несимметрии напряжения на режим работы электроприемников. Симметрирование напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий. Схема Штейнметца: принцип работы, выбор элементов. Филтросимметрирующие устройства: схема, принцип работы. Расчет коэффициента несимметрии при симметрировании нагрузки. Влияние схемы соединения обмоток трансформаторов на показатели несимметрии в сетях до 1 кВ.</p>
<p>Влияние резкопеременной нагрузки на показатели качества электроэнергии. Колебания напряжения: векторная диаграмма напряжений, расчет значений колебаний напряжения. Влияние набросов реактивной мощности на колебания напряжения. Определение допустимой величины колебания напряжения. Колебания частоты при работе резкопеременной нагрузки. Основные расчетные соотношения. Определение допустимой величины и скорости наброса активной мощности.</p>

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Потребители и режимы электропотребления» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования;</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>

	ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС
--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования;

Уметь:

- демонстрировать умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

Владеть:

- навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

- демонстрировать владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,675	24,3	18,225			
Лекции	0,44	16	12	0,28	8	6
Практические занятия	0,22	8	4			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,008	0,3	0,225			
Самостоятельная работа:	4,08	147	110,25			
Самостоятельное изучение дисциплины	4,08	74	110,25			
Контроль: подготовка к экзамену	0,24	8,7	6,5			
Форма (ы) контроля:	Экзамен					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
30.08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Менеджмент в энергохозяйстве

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение


Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:


ООО «Промэнергобыт» к. т. н., генеральный директор  /В.А. Ставицкий/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины являются: формирование у студентов знаний, умений, навыков управления режимами электропотребления с целью повышения эффективности использования электроэнергии, уменьшения платы за энергоресурсы, улучшения показателей качества электроэнергии.

Задачи преподавания дисциплины:

- обеспечить системное представление студента об электрохозяйстве предприятия, о взаимодействии электрохозяйства с внешними организациями, о взаимовлиянии параметров режима электропотребления, о принципах и способах, технических средствах и результатах воздействия на эти параметры.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01– «Менеджмент в энергохозяйстве» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплин (модулей). Является дисциплиной по выбору и изучается в 10 семестре на 5 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Электрические и электронные аппараты», «Надежность электроснабжения», «Электромагнитная совместимость», «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Нормативная база энергохозяйства».

Дисциплина является основой для последующей дисциплины "Электроснабжение" «Эксплуатация

систем электроснабжения», «Энергоаудит предприятий и организаций», выполнения ВКР.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Менеджмент в энергохозяйстве» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования; ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности; ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования;

Уметь:

- демонстрировать умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

Владеть:

- навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

- демонстрировать владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Менеджмент в энергохозяйстве» составляет 180 часов или 5 зачетных единиц (з.е). Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,675	24,3	18,225			
Лекции	0,44	16	12	0,28	8	6

Контроль аттестации	0,3								
Подготовка к экзамену	8,7								
ИТОГО	180	8	16		30	8			147

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения о субъектах электроэнергетики и потребителях	Становление и современное состояние электроэнергетики и потребителей. Федеральный закон "Об электроэнергетике" и основные субъекты электроэнергетики. Классификация потребителей по уровням системы электроснабжения. Новые задачи управления электрохозяйством и режимами электропотребления потребителей.
2.	Организация взаимоотношений потребителей и субъектов электроэнергетики	Законодательные и правовые акты в области электроснабжения. Юридическо-правовые взаимоотношения. Техничко-экономические взаимоотношения. Оперативно-диспетчерские взаимоотношения. Структура и основные положения договора энергоснабжения.
3.	Органы государственного энергетического надзора	Задачи энергетического надзора. Структура энергетического надзора. Объекты надзора. Права и обязанности инспекторов энергетического надзора.
4	Присоединение потребителей к сетям энергоснабжающей организации	Действия потребителей, требующие оформления заявки на присоединение и её содержание. Порядок выдачи технических условий на присоединение. Состав технических условий. Порядок допуска в эксплуатацию электроустановки потребителя и включения электроустановки под напряжение
5	Организация учета электроэнергии	Основные термины и определения. Цели учёта электроэнергии и требования к нему. Статьи выработки и расхода электроэнергии, подлежащие учету. Учет электроэнергии на промышленных предприятиях: коммерческий и технический учет. Точки и схемы учета. Параметры выбора приборов учета. Счетчики активной и реактивной энергии: типы, схемы включения. Общие сведения об автоматизированных системах коммерческого учета электроэнергии. Электробаланс предприятия
6	Расчеты за пользование электроэнергией	Тарифные группы потребителей. Расчеты за активную мощность. Расчеты за потребленную электроэнергию. Скидки и надбавки к тарифам за потребление и генерацию реактивной мощности (энергии). Скидки и надбавки к тарифам за качество электроэнергии.
7	Тарифы на электроэнергию в России и за рубежом	Требования к тарифам. Тариф по активной энергии, учтенной счетчиками. присоединенную мощность. Двухставочный тариф с основной ставкой за мощность в часы максимума энергосистемы. Дифференцированный по времени суток тариф. Тариф по постоянной присоединенной нагрузке. Ступенчатый тариф по счетчику. Дифференцированный тариф по счетчику. Тариф по максимальной нагрузке. Тариф с учетом дополнительной платы за присоединение.
8	Анализ систем тарифов	Свойства одноставочного тарифа и его влияние на затраты субъектов электроэнергетики и потребителя. Влияние вида тарифа на проектные решения в электроснабжении. Влияние вида тарифа на экономичные режимы работы подстанций. Стимулирование тарифами выравнивания графика нагрузки потребителей. Связь дифференцированного тарифа и фактической стоимости электроэнергии, отпущенной потребителям.
9	Оптимизация режимов электропотребления с учетом тарифов	Постановка задачи. Влияние числа часов использования максимума на затраты у потребителя и в энергосистеме. Оптимизация режима работы предприятия, выпускающего один вид продукции при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Оптимизация режима работы предприятия с n независимыми технологическими установками при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Техничко-экономические и энергетические характеристики предприятия, необходимые для оптимизации режимов электропотребления.
1	Регулирование режимов электропотребления предприятия при дефиците мощности в энергосистеме.	Причины возникновения дефицита мощности. Влияние дефицита мощности на частоту в системе. Способы восстановления частоты при дефиците мощности. Процесс восстановления баланса активной мощности устройствами АЧР. Математическая постановка оптимизационной задачи распределения ограниченной мощности между технологическими установками (цехами) для минимизации ущерба

<p>ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования; ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности; ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: - технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования; Уметь: - демонстрировать умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности; Владеть: - навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<p>ПК5-- способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС</p>	<p>Владеть: - методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	5	Выбор параметров учета и подключение счетчиков активной и реактивной энергии	1
2	6	Определение платы за электроэнергию и мощность при различных системах тарифов	1
3	9	Оптимизация режимов электропотребления при различных тарифах	1
4	10	Прогноз электропотребления ценологической моделью	1
5	11	Расчет коэффициента несинусоидальности при работе вентильных преобразователей	1
6	13	Выбор параметров фильтросимметрирующих устройств	1
7	14	Расчет колебаний напряжения и частоты при работе резкопеременной нагрузки	1
8	15	Выбор параметров компенсирующих устройств в сетях с резкопеременной нагрузкой	1

8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

11.4. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат учебным планом не предусмотрен

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен

быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники,

монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2013. — 412 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кудрин Б.И., Жилин Б.В., Ошурков М.Г. Электроснабжение: учебник. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 382 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Митрофанов, С.В. Энергосбережение в энергетике: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева. — Электрон. дан. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 126 с.	https://e.lanbook.com/book/97991	Да
Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике : учебник для вузов / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Инновационные технологии энергосбережения и энергоменеджмент — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-8915-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/233183	Да
3 Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике : учебник для вузов / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8896-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221123	URL: https://e.lanbook.com/book/221123	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического

университета им. Д.И. Менделеева.

URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

9 Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 307 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)

Ауд. 225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд.225 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Интер-лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а ((Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Инструмента (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 5. Организация учета электроэнергии	Знать: - технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования (ПК-4.1); Уметь: - определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов	Устный опрос Решение задач
Тема 6. Расчеты за пользование электроэнергией		Устный опрос Решение задач
Тема 9. Оптимизация режимов электропотребления с учетом тарифов		Устный опрос Решение задач
Тема 10. Регулирование режимов электропотребления предприятия при дефиците мощности в энергосистеме		Устный опрос Решение задач

Тема 11. Система прогнозирования, планирования и управления электропотреблением	профессиональной деятельности (ПК-4.2); Владеть: -навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности (ПК-4.3); - методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС (ПК-5.3).	Устный опрос Решение задач
Тема 13. Режимы систем электроснабжения с нелинейными нагрузками		Устный опрос Решение задач
Тема 14. Режимы систем электроснабжения с несимметричной нагрузкой		Устный опрос Решение задач
Тема 15. Режимы систем электроснабжения с резкопеременной нагрузкой		Устный опрос Решение задач

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01– «Менеджмент в энергохозяйстве»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 5/180. Контактная работа 24,3 часов, из них: лекционные 16, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 147 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01– «Потребители и режимы электропотребления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплин (модулей). Является дисциплиной по выбору и изучается в 7 семестре на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Электрические и электронные аппараты», «Надежность электроснабжения», «Электромагнитная совместимость», «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Нормативная база энергохозяйства».

Дисциплина является основой для последующей дисциплины "Электроснабжение" «Эксплуатация систем электроснабжения», «Энергоаудит предприятий и организаций», выполнения ВКР.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины являются: формирование у студентов знаний, умений, навыков управления режимами электропотребления с целью повышения эффективности использования электроэнергии, уменьшения платы за энергоресурсы, улучшения показателей качества электроэнергии.

Задачи преподавания дисциплины:

- обеспечить системное представление студента об энергохозяйстве предприятия, о взаимодействии энергохозяйства с внешними организациями, о взаимовлиянии параметров режима электропотребления, о принципах и способах, технических средствах и результатах воздействия на эти параметры.

4 Содержание дисциплины

Становление и современное состояние электроэнергетики и потребителей. Федеральный закон "Об электроэнергетике" и основные субъекты электроэнергетики. Классификация потребителей по уровням системы электроснабжения. Новые задачи управления энергохозяйством и режимами электропотребления потребителей.
Законодательные и правовые акты в области электроснабжения. Юридическо-правовые взаимоотношения. Технико-экономические взаимоотношения. Оперативно-диспетчерские взаимоотношения. Структура и основные положения договора энергоснабжения.
Задачи энергетического надзора. Структура энергетического надзора. Объекты надзора. Права и обязанности инспекторов энергетического надзора.
Действия потребителей, требующие оформления заявки на присоединение и её содержание. Порядок выдачи технических условий на присоединение. Состав технических условий. Порядок допуска в эксплуатацию электроустановки потребителя и включения электроустановки под напряжение
Основные термины и определения. Цели учёта электроэнергии и требования к нему. Статьи выработки и расхода электроэнергии, подлежащие учету. Учет электроэнергии на промышленных предприятиях: коммерческий и технический учет. Точки и схемы учета. Параметры выбора приборов учета. Счетчики активной и реактивной энергии: типы, схемы включения. Общие сведения об автоматизированных системах коммерческого учета электроэнергии. Электробаланс предприятия
Тарифные группы потребителей. Расчеты за активную мощность. Расчеты за потребленную электроэнергию. Скидки и надбавки к тарифам за потребление и генерацию реактивной мощности (энергии). Скидки и надбавки к тарифам за качество электроэнергии.
Требования к тарифам. Тариф по активной энергии, учтенной счетчиками, присоединенную мощность. Двухставочный тариф с основной ставкой за мощность в часы максимума энергосистемы. Дифференцированный по времени суток тариф. Тариф по постоянной присоединенной нагрузке. Ступенчатый тариф по счетчику. Дифференцированный тариф по счетчику. Тариф по максимальной нагрузке. Тариф с учетом дополнительной платы за присоединение.
Свойства одноставочного тарифа и его влияние на затраты субъектов электроэнергетики и потребителя. Влияние вида тарифа на проектные решения в электроснабжении. Влияние вида тарифа на экономичные режимы работы подстанций. Стимулирование тарифами выравнивания графика нагрузки потребителей. Связь дифференцированного тарифа и фактической стоимости электроэнергии, отпущенной потребителям.
Постановка задачи. Влияние числа часов использования максимума на затраты у потребителя и в энергосистеме. Оптимизация режима работы предприятия, выпускающего один вид продукции при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Оптимизация режима работы предприятия с n независимыми технологическими установками при дифференцированном и двухставочном тарифах на электроэнергию. Математическая формулировка задачи, ограничения, решение. Технико-экономические и энергетические характеристики предприятия, необходимые для оптимизации режимов электропотребления.
Причины возникновения дефицита мощности. Влияние дефицита мощности на частоту в системе. Способы

<p>восстановления частоты при дефиците мощности. Процесс восстановления баланса активной мощности устройствами АЧР. Математическая постановка оптимизационной задачи распределения ограниченной мощности между технологическими установками (цехами) для минимизации ущерба предприятию. Ограничения и решение оптимизационной задачи методом неопределенных множителей Лагранжа</p>
<p>Задачи долгосрочного, среднесрочного прогнозирования параметров электропотребления. Задачи краткосрочного и оперативного планирования параметров электропотребления. Задачи управления электропотреблением внутри суток, часа при работе на оптовом рынке электроэнергии. Информационное обеспечение задач планирования и прогнозирования. Математические методы и программное обеспечение прогнозирования, планирования и управления электропотреблением. Прогнозирование методом аппроксимации временных рядов. Прогнозирование на основе причинных моделей. Прогнозирование на основе структурной устойчивости показателей электропотребления (Ценологические модели).</p>
<p>Показатели и тенденции энергоэффективности производства в России и за рубежом. Основные направления энергосбережения в промышленности. Режимы экономии электроэнергии в общепромышленных установках: компрессорные установки, насосные станции, вентиляционные установки, осветительные установки.</p>
<p>Нелинейные нагрузки и высшие гармоники напряжения и тока в промышленных сетях. Высшие гармонические от вентильных преобразователей: физические процессы, схемы замещения, расчетные соотношения, определение коэффициента несинусоидальности. Инженерный метод расчета составляющих гармонического спектра. Определение коэффициента несинусоидальности при работе группы вентильных преобразователей. Несинусоидальность при работе дуговых сталеплавильных печей. Расчет тока и напряжения n-ой гармоники и коэффициента несинусоидальности. Высшие гармоники от сварочной нагрузки. Расчет тока и напряжения n-ой гармоники и коэффициента несинусоидальности. Расчет высших гармоник при работе тиристорно-реакторной группы. Батареи конденсаторов в сетях с высшими гармониками. Явление резонанса токов. Защита батарей конденсаторов от высших гармоник. Фильтры высших гармоник. Принцип действия, расчет, схемы включения.</p>
<p>Причины возникновения несимметричных режимов. Понятие продольной и поперечной несимметрии. Многофазные электрические сети промышленных предприятий при несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы напряжений для сетей с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Метод симметричных составляющих для расчета напряжений при несимметричной нагрузке. Влияние несимметрии напряжения на режим работы электроприемников. Симметрирование напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий. Схема Штейнметца: принцип работы, выбор элементов. Филтросимметрирующие устройства: схема, принцип работы. Расчет коэффициента несимметрии при симметрировании нагрузки. Влияние схемы соединения обмоток трансформаторов на показатели несимметрии в сетях до 1 кВ.</p>
<p>Влияние резкопеременной нагрузки на показатели качества электроэнергии. Колебания напряжения: векторная диаграмма напряжений, расчет значений колебаний напряжения. Влияние набросов реактивной мощности на колебания напряжения. Определение допустимой величины колебания напряжения. Колебания частоты при работе резкопеременной нагрузки. Основные расчетные соотношения. Определение допустимой величины и скорости наброса активной мощности.</p>

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Потребители и режимы электропотребления» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования;</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>

	ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС
--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технические характеристики, конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования;

Уметь:

- демонстрировать умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

Владеть:

- навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

- демонстрировать владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,675	24,3	18,225			
Лекции	0,44	16	12	0,28	8	6
Практические занятия	0,22	8	4			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,008	0,3	0,225			
Самостоятельная работа:	4,08	147	110,25			
Самостоятельное изучение дисциплины	4,08	74	110,25			
Контроль: подготовка к экзамену	0,24	8,7	6,5			
Форма (ы) контроля:	Экзамен					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)



УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Первухин В.Л.

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Информационно-измерительная техника и электроника

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ. Менделеева

к. т. н., доцент  /Е.Б. Колесников/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» к. т. н., генеральный директор  /В.А. Ставицев/
(место работы) (учебная степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

«30» 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрами.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника» является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением в электронных схемах современных полупроводниковых компонентов, функционированием электронных устройств, выбором и применением аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципе действия, основных свойствах, области применения полупроводниковых и оптоэлектронных приборов;

- приобретение знаний о назначении, принципе работы, схемах, основных характеристики аналоговых и цифровых устройств;

- приобретение знаний о принципе действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинствах, недостатках и областях применения;

- приобретение знаний о методах измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин.

- формирование и развитие умений читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;

- формирование и развитие умений рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;

- формирование и развитие умений выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения;

- формирование и развитие умений выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин.
- приобретение и формирование навыков владения основными методами анализа, расчета и моделирования схем электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации;
- приобретение и формирование навыков разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;
- приобретение и формирование навыков рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин;
- приобретение и формирование навыков работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Информационно-измерительная техника и электроника» в части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.06.01 и относится к профилю «Электроснабжение».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретические основы электротехники».

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины « Информационно-измерительная техника и электроника » направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления. ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС. ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС

В результате изучения дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника» студент бакалавриата должен:

Знать:

- принцип действия, основные свойства, области применения полупроводниковых и оптоэлектронных приборов;
- назначение, принцип работы, схемы, основные характеристики аналоговых и цифровых устройств;
- принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства, недостатки и области применения;
- методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Уметь:

- читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;
- рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;
- выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения;
- выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Владеть:

- основными методами анализа, расчета и моделирования схем электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации;

- навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;
- навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин;
- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника» составляет 108 часа или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,35	15,2			
Лекции	0,11	4	3			
Практические занятия		-				
Лабораторные работы	0,44	16	12	0,22	8	6
Контактная самостоятельная работа	0,009	0,35	0,27			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,009	0,35	0,27			
Самостоятельная работа:	2,33	84	63			
Самостоятельное изучение дисциплины	2,33	84	63			
Контроль	0,1	3,65	2,7			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.	6	-	-	-	-	-	-	-	6
2	Источники вторичного электропитания.	9,5	1	0,5	-			2	1	7
3	Усилители электрических сигналов и аналоговые преобразователи электрических сигналов.	8,5	1,5	0,5	-			2	1,5	6
4	Импульсные устройства.	10,5	1	0,5	-			2	1	8
5	Логические и цифровые устройства.	8,5	1,5	0,5	-			2	1,5	6
6	Виды и средства измерений.	6	-	-	-			-	-	6
7	Измерительные преобразователи.	8,5	-	0,5	-			-	-	8
8	Аналоговые электроизмерительные приборы.	6	-	-	-			-	-	6
9	Электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы.	6	-	-	-			-	-	6

10	Измерения с помощью мостов.	11,5	1,5	0,5	-			4	1,5	7
11	Компенсационный метод измерения на постоянном токе.	6,5	-	0,5	-			-	-	6
12	Измерение электрических и неэлектрических величин.	11,5	1,5	0,5	-			4	1,5	7
13	Информационные измерительные системы.	6	-	-	-	-	-	-	-	6
	Контроль аттестации	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
	Вид аттестации зачет	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Контроль	3,65								
	Всего	108	8	4				16	8	84

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.	Основные понятия и определения. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы. Определения, условные обозначения, основные параметры. Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы. Интегральные микросхемы. Определение, условное обозначение, классификация, основные параметры. Светодиоды. Оптоэлектронные приборы.
2	Источники вторичного электропитания.	Структурная схема источника питания. Выпрямители. Основные показатели работы выпрямителей. Однофазные однополупериодный и мостовой двухполупериодный выпрямители. Принцип работы, основные показатели. Сглаживающие фильтры. Определение. Основные параметры и соотношения. Параметрический и компенсационный стабилизаторы. Схемы, принцип работы.
3	Усилители электрических сигналов и аналоговые преобразователи электрических сигналов.	Основные параметры и характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях. Операционный усилитель (ОУ). Определение, условное обозначение ОУ. Основные свойства идеального ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Коэффициент усиления, основные свойства и характеристики. Сумматоры. Интегратор и дифференциатор на ОУ.
4	Импульсные устройства.	Особенности импульсного режима работы. Формирователи импульсных сигналов. Компаратор, триггер Шмита, мультивибратор и одновибратор на ОУ. Назначение, принцип работы, основные характеристики и соотношения.
5	Логические и цифровые устройства.	Представление цифровой информации. Логические операции. Логические элементы: ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, эквивалентность, исключающее ИЛИ. Преобразование логических функций, законы отрицания – отрицания и де-Моргана. Триггеры, счетчики импульсов. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
6	Виды и средства измерений.	Электрические измерения. Основные понятия и определения. Погрешности при электрических измерениях и способы их учета. Средства измерений, их классификация. Основные метрологические характеристики электроизмерительных приборов (ЭИП). Виды измерений, их определения.
7	Измерительные преобразователи.	Расширение пределов измерения постоянных и переменных токов и напряжений. Шунты и добавочные сопротивления. Схемы включения. И расчетные уравнения. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Схемы включения. Правила включения с ЭИП. Делители напряжения.
8	Аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы.	Устройство измерительных механизмов ЭИП электромеханической группы. Условные обозначения ЭИП различных систем. Принцип действия, конструкция, уравнение шкалы, достоинства и недостатки и область применения ЭИП магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, электростатической, индукционной и тепловой систем. Способы создания противодействующего момента. Демпфирование. Астазирование и экранирование. Логометры.
9	Электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы.	Электроннолучевые осциллографы. Устройство, принцип действия, область применения. Цифровые измерительные приборы (ЦИП). Общие понятия и определения. Классификация ЦИП. Основные узлы ЦИП. Цифровые вольтметры. Структурная схема цифрового вольтметра последовательного счета. Принцип действия.
10	Измерения с помощью мостов.	Мосты постоянного тока. Общие сведения. Условия равновесия мостов постоянного тока. Чувствительность. Мосты переменного тока. Условие равновесия моста переменного тока. Измерения емкости и угла потерь конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности мостами переменного тока.

		организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем.																		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

8.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	1,2	Полупроводниковые неуправляемые выпрямители	2
2	1,3	Инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор на ОУ	4
3	1,4	Импульсные устройства на ОУ	2
4	1,5	Логические и цифровые устройства.	4
5	6,10	Измерения с помощью мостов	2
6	6,8,9,12	Измерения параметров электрических цепей	2

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8.4 Контрольные работы

В процессе изучения курса «Информационно-измерительная техника и электроника» студент получает задания для контрольных работ. Пример расчета и варианты заданий приводятся в методических указаниях (**Литература:** д-3, д-4).

Самостоятельная работа	Тематика контрольных работ
Контрольная работа №1	<p>Задача №1 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №1.1). Для измерения номинальных напряжения и тока нагрузки, питаемой переменным током, можно использовать три вольтметра классов точности: γ_{PV1}, с номинальным значением шкалы U_{1H}, γ_{PV2}, с номинальным значением шкалы U_{2H}, γ_{PV3}, с номинальным значением шкалы U_{3H}, а так же три амперметра классов точности: γ_{PA1}, с номинальным значением шкалы I_{1H}, γ_{PA2}, с номинальным значением шкалы I_{2H}, γ_{PA3}, с номинальным значением шкалы I_{3H}. Определить, какой из вольтметров и какой из амперметров обеспечат большую точность измерения напряжения U и тока I нагрузки.</p> <p>Задача №2 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №1.2). Для измерения сопротивления по методу амперметра и вольтметра можно воспользоваться схемами рис. 1,а и рис. 1,б. Определить относительные погрешности измерения сопротивления R_x по приведенным схемам, если амперметр класса точности γ_{PA1} с номинальным значением шкалы (с пределом измерения) I_H имеет сопротивление измерительного механизма R_{PA}, а вольтметр класса точности γ_{PV} с номинальным значением шкалы U_H имеет сопротивление измерительного механизма R_{PV}. При измерении сопротивления показания приборов оказались: амперметра – I, вольтметра – U.</p> <p>Задача №3 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №2.1). Магнитоэлектрический гальванометр со шкалой, имеющей N делений, имеет постоянную шкалы по току C_I, мкА/дел и чувствительность к напряжению C_U, мкВ/дел. Необходимо привести принципиальную схему комбинированного ампервольтметра и рассчитать параметры всех ее элементов для измерения токов с тремя пределами измерений I_{1H}, I_{2H}, I_{3H} и с тремя пределами измерения напряжения U_{1H}, U_{2H}, U_{3H}.</p> <p>Задача №4 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №3.1). Для измерения параметров катушки индуктивности используются схемы моста переменного тока, изображенные на рис. 3.1 и 3.2. Мостовые схемы уравновешены при определенных значениях $R1$, $R2$, R_0, R_N, L_0, C_N, приведенных в таблице 3.1. Определить индуктивность L_x, и активное сопротивление R_x по одной из приведенных схем, выведя предварительно условие равновесия для заданной номером варианта схемы. Построить качественную топографическую диаграмму мостовой схемы для режима равновесия. Частота источника питания 50 Гц.</p> <p>Задача №5 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №4.1). При измерении активной мощности в трехфазной трехпроводной сети по схеме Арона, используются два одинаковых однофазных ваттметра с одной деления C, Вт/дел. Линейное напряжение сети U, В. Определить актив-</p>

	<p>ную и реактивную мощности, потребляемые симметричной нагрузкой, если стрелка ваттметра с меньшим отклонением установилась на N_1 делений шкалы, а коэффициент мощности нагрузки $\cos \varphi$. Изобразить схему включения приборов и построить векторную диаграмму для случая соединения нагрузки “звездой”.</p>
Контрольная работа №2	<p>Задача №1 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №1.1). Для измерения номинальных напряжения и тока нагрузки, питаемой переменным током, можно использовать три вольтметра классов точности: γ_{PV1}, с номинальным значением шкалы $U_{1н}$, γ_{PV2}, с номинальным значением шкалы $U_{2н}$, γ_{PV3}, с номинальным значением шкалы $U_{3н}$, а так же три амперметра классов точности: γ_{PA1}, с номинальным значением шкалы $I_{1н}$, γ_{PA2}, с номинальным значением шкалы $I_{2н}$, γ_{PA3}, с номинальным значением шкалы $I_{3н}$. Определить, какой из вольтметров и какой из амперметров обеспечат большую точность измерения напряжения U и тока I нагрузки.</p> <p>Задача №2 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №1.2). Для измерения сопротивления по методу амперметра и вольтметра можно воспользоваться схемами рис. 1,а и рис. 1,б. Определить относительные погрешности измерения сопротивления R_x по приведенным схемам, если амперметр класса точности γ_{PA1} с номинальным значением шкалы (с пределом измерения) I_n имеет сопротивление измерительного механизма R_{PA}, а вольтметр класса точности γ_{PV} с номинальным значением шкалы U_n имеет сопротивление измерительного механизма R_{PV}. При измерении сопротивления показания приборов оказались: амперметра – I, вольтметра – U.</p> <p>Задача №3 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №2.1). Магнитоэлектрический гальванометр со шкалой, имеющей N делений, имеет постоянную шкалы по току C_I, мкА/дел и чувствительность к напряжению C_U, мкВ/дел. Необходимо привести принципиальную схему комбинированного ампервольтметра и рассчитать параметры всех ее элементов для измерения токов с тремя пределами измерений $I_{1н}$, $I_{2н}$, $I_{3н}$ и с тремя пределами измерения напряжения $U_{1н}$, $U_{2н}$, $U_{3н}$.</p> <p>Задача №4 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №3.1). Для измерения параметров катушки индуктивности используются схемы моста переменного тока, изображенные на рис. 3.1 и 3.2. Мостовые схемы уравновешены при определенных значениях R_1, R_2, R_0, R_N, L_0, C_N, приведенных в таблице 3.1. Определить индуктивность L_x, и активное сопротивление R_x по одной из приведенных схем, выведя предварительно условие равновесия для заданной номером варианта схемы. Построить качественную топографическую диаграмму мостовой схемы для режима равновесия. Частота источника питания 50 Гц.</p> <p>Задача №5 (по вариантам). (Литература: д-4, задача №4.1). При измерении активной мощности в трехфазной трехпроводной сети по схеме Арона, используются два одинаковых однофазных ваттметра с ценой деления C, Вт/дел. Линейное напряжение сети U, В. Определить активную и реактивную мощности, потребляемые симметричной нагрузкой, если стрелка ваттметра с меньшим отклонением установилась на N_1 делений шкалы, а коэффициент мощности нагрузки $\cos \varphi$. Изобразить схему включения приборов и построить векторную диаграмму для случая соединения нагрузки “звездой”.</p>

Выполнение контрольных работ оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача контрольной работы в срок.

8.5 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении контрольных работ, являющихся расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- выполнение контрольных работ;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков (при необходимости),
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и зачтена.

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы решить предложенные задачи.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Информационно-измерительная техника и электроника [Текст] : учеб. / ред. Г. Г. Раннев. - М.: Академия, 2006. - 511 с. - (Высшее профессиональное образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да (30)

2. Ильин Г.П. Основы промышленной электроники: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2009. — 60 с.	https://e.lanbook.com/book/45319	Да
---	---	----

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Колесников Е. Б. Основы функционирования преобразовательной, аналоговой и импульсной электронной техники [Текст] : учеб. пособ. Ч. II. Основы функционирования систем сервиса / Е. Б. Колесников. - Новомосковск: [б. и.], 2013. - 299 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да (48)
2. Колесников Е.Б. Основы функционирования цифровой техники и интегральных микросхем [Текст] = № 155 : учеб. пособ. ч. II. Основы функционирования систем сервиса / Е. Б. Колесников. - Новомосковск : [б. и.], 2009. - 292 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т)..	Библиотека НИ РХТУ	Да (67)
3. В.Г. Куницкий, Е. Б. Колесников. Практикум по курсу Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения: Учебное пособие / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т / В.Г. Куницкий, Е. Б. Колесников. - Новомосковск, 2000.- 72 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (56)
4. Колесников Е. Б. [Текст] = № 503: контрольные задания по электронике: Методические указания / Е. Б. Колесников. - Новомосковск : [б. и.], 2000. - 53 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да (30)
д-5. Электрорадиоизмерения [Текст] : контрольные задания / сост.: В. Г. Куницкий, Е. Б. Колесников. - Новомосковск : [б. и.], 2009. - 28 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да (84)
6. Электроника, микроэлектроника и схемотехника [Текст] : метод. указания к лабор. работам / сост.: Е. Б. Колесников, В. Г. Куницкий. - Новомосковск : [б. и.], 2008. - 43 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да (68)

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8 Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

9 Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e01_1-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a1_0ad-c98b-e01_1-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/vol-ume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 116 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 108. (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Лекционная аудитория 204,а. (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Лаборатория электроники и электрических измерений. Ауд. 116 (корпус 1).	Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел. Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 231. (корпус 1).	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Лекционная. Ауд. 125 (корпус 1).	Стационарная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227). ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle,	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

	учебно-методическим материалам.	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Ауд. 227. (корпус 1).	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Тема 1. Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.	Знает: - принцип действия, основные свойства, области применения полупроводниковых и оптоэлектронных приборов;	Устный опрос
Тема 2. Источники вторичного электропитания.	- назначение, принцип работы, схемы, основные характеристики аналоговых и цифровых устройств;	Устный опрос Расчетное задание Защита лабораторных работ
Тема 3. Усилители электрических сигналов и аналоговые преобразователи электрических сигналов.	- принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства, недостатки и области применения;	Устный опрос Расчетное задание Защита лабораторных работ
Тема 4. Импульсные устройства.	- методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин.	Устный опрос Защита лабораторных работ
Тема 5. Логические и цифровые устройства.	Умеет: - читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;	Устный опрос Расчетное задание Защита лабораторных работ
Тема 6. Виды и средства измерений.		Устный опрос
Тема 7. Измерительные преобразователи. Тема 8. Аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы.	- рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;	Устный опрос Расчетное задание
Тема 9. Электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы.	- выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения;	Устный опрос
Тема 10. Измерения с помощью мостов. Тема 11. Компенсационный метод измерения на постоянном токе.	- выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин.	Устный опрос Расчетное задание Защита лабораторных работ
Тема 12. Измерение электрических и неэлектрических величин.	Владеет: - основными методами анализа, расчета и моделирования схем электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации; - навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств; - навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем.	Устный опрос

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01 «Информационно-измерительная техника и электроника»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 54,35 часов, из них: лекционные 18, лабораторные занятия 18, практические занятия 18. Самостоятельная работа студента 53,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 5 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационно-измерительная техника и электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретические основы электротехники».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых бакалавру направления "Электроэнергетика и электротехника", для осуществления практической деятельности, связанной с применением в электронных схемах современных полупроводниковых компонентов, функционированием электронных устройств, выбором и применением аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципе действия, основных свойствах, области применения полупроводниковых и оптоэлектронных приборов;
- приобретение знаний о назначении, принципе работы, схемах, основных характеристиках аналоговых и цифровых устройств;
- приобретение знаний о принципе действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинствах, недостатках и областях применения;
- приобретение знаний о методах измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин.
- формирование и развитие умений читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;
- формирование и развитие умений рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;
- формирование и развитие умений выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения;
- формирование и развитие умений выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин.
- приобретение и формирование навыков владения основными методами анализа, расчета и моделирования схем электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации;
- приобретение и формирование навыков разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;
- приобретение и формирование навыков рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин;
- приобретение и формирование навыков работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем.

4. Содержание дисциплины

Основные понятия и определения. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы. Определения, условные обозначения, основные параметры. Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы. Интегральные микросхемы. Определение, условное обозначение, классификация, основные параметры. Светодиоды. Оптоэлектронные приборы.
Структурная схема источника питания. Выпрямители. Основные показатели работы выпрямителей. Однофазные однополупериодный и мостовой двухполупериодный выпрямители. Принцип работы, основные показатели. Сглаживающие фильтры. Определение. Основные параметры и соотношения. Параметрический и компенсационный стабилизаторы. Схемы, принцип работы.
Основные параметры и характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях. Операционный усилитель (ОУ). Определение, условное обозначение ОУ. Основные свойства идеального ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Коэффициент усиления, основные свойства и характеристики. Сумматоры. Интегратор и дифференциатор на ОУ.
Особенности импульсного режима работы. Формирователи импульсных сигналов. Компаратор, триггер Шмита, мультивибратор и одновибратор на ОУ. Назначение, принцип работы, основные характеристики и соотношения.
Представление цифровой информации. Логические операции. Логические элементы: ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, эквивалентность, исключающее ИЛИ. Преобразование логических функций, законы отрицания – отрицания и де-Моргана. Триггеры, счетчики импульсов. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
Электрические измерения. Основные понятия и определения. Погрешности при электрических измерениях и способы их учета. Средства измерений, их классификация. Основные метрологические характеристики электроизмерительных приборов (ЭИП). Виды измерений, их определения.

Расширение пределов измерения постоянных и переменных токов и напряжений. Шунты и добавочные сопротивления. Схемы включения и расчетные уравнения. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Схемы включения. Правила включения с ЭИП. Делители напряжения.
Устройство измерительных механизмов ЭИП электромеханической группы. Условные обозначения ЭИП различных систем. Принцип действия, конструкция, уравнение шкалы, достоинства и недостатки и область применения ЭИП магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, электростатической, индукционной и тепловой систем. Способы создания противодействующего момента. Демпфирование. Астазирование и экранирование. Логометры.
Электроннолучевые осциллографы. Устройство, принцип действия, область применения. Цифровые измерительные приборы (ЦИП). Общие понятия и определения. Классификация ЦИП. Основные узлы ЦИП. Цифровые вольтметры. Структурная схема цифрового вольтметра последовательного счета. Принцип действия.
Мосты постоянного тока. Общие сведения. Условия равновесия мостов постоянного тока. Чувствительность. Мосты переменного тока. Условие равновесия моста переменного тока. Измерения емкости и угла потерь конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности мостами переменного тока.
Принципиальная схема компенсационного метода. Потенциометры (компенсаторы) постоянного тока. Устройство, принцип действия, область применения. Достоинства компенсационного метода измерения. Схемы включения для измерения тока и сопротивления.
Измерения тока, напряжения, мощности, энергии, магнитного потока, магнитной индукции, напряженности магнитного поля. Измерение параметров электрических цепей. Электрические измерения неэлектрических величин. Структурные схемы ЭИП для измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи неэлектрических величин, их характеристики. Функция преобразования.
Измерения и контроль электрических и неэлектрических величин информационными измерительными системами (ИИС). Классификация ИИС. Обобщенная структурная схема ИИС. Телеизмерительные системы.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая деятельность	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления. ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС. ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принцип действия, основные свойства, области применения полупроводниковых и оптоэлектронных приборов;
- назначение, принцип работы, схемы, основные характеристики аналоговых и цифровых устройств;
- принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства, недостатки и областях применения;
- методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Уметь:

- читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;
- рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;
- выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения;
- выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Владеть:

- основными методами анализа, расчета и моделирования схем электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации;
- навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;
- навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин;
- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,35	15,2			
Лекции	0,11	4	3			
Практические занятия		-				
Лабораторные работы	0,44	16	12	0,22	8	6
Контактная самостоятельная работа	0,009	0,35	0,27			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,009	0,35	0,27			
Самостоятельная работа:	2,33	84	63			
Самостоятельное изучение дисциплины	2,33	84	63			
Контроль	0,1	3,65	2,7			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
«30» 08 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Технические средства и методы энергосбережения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент _____ /М.Г.Ошурков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Зав.кафедрой, к. т. н., доцент _____ /М.Г. Ошурков/

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» к.т.н., генеральный директор _____ /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение профессиональной электротехнической подготовки студентов в области теории и практики энергосбережения.

Профессиональные задачи преподавания дисциплины:

освоение принципов и методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов;

получение практических навыков технико-экономической оценки мероприятий по энергосбережению;

овладение навыками выбора и расчета технических средств энергосбережения;

привитие навыков энергосбережения в сетях электроснабжения, электропривода и основных технологических процессах промышленных предприятий;

получение опыта работы в малых коллективах исполнителей.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Технические средства и методы энергосбережения» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП. Изучается в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Электрические и электронные аппараты»,

«Теория автоматического управления», «Силовая электроника», «Информационно-измерительная техника и электроника», «Электрические машины», «Математические задачи электроэнергетики».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Электрический привод», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», "Электроснабжение", «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Основы ценологических исследований», «Основы научных исследований», «Потребители и режимы электропотребления», «Менеджмент в энергохозяйстве», выполнения ВКР.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Технологическая	ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1. Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления ПК-5.2. Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства, недостатки и областях применения;

- методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин;

- методы анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике;

Уметь:

- выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения;

- выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин;

- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;

Владеть:

- навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин;

- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем;

- навыками выбора методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Технические средства и методы энергосбережения» составляет 108 часов или 3 зачетных единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем	в том числе в форме практической подготовки,
--------------------	-------	--

	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,35	15,2			
Лекции	0,11	4	3			
Практические занятия		-				
Лабораторные работы	0,44	16	12	0,22	8	6
Контактная самостоятельная работа	0,009	0,35	0,27			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,009	0,35	0,27			
Самостоятельная работа:	2,33	84	63			
Самостоятельное изучение дисциплины	2,33	84	63			
Контроль	0,1	3,65	2,7			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Актуальность энергосбережения в электроэнергетике и электротехнике	12,5		0,5						12
2	Технические методы и средства энергосбережения в системах электроснабжения	17	2	1				4	2	12
3	Технические методы и средства энергосбережения в нерегулируемом электроприводе	16,5	2	0,5				4	2	12
4	Энергосбережение в электроприемниках с насосными установками	16,5	2	0,5				4	2	12
5	Энергосбережение в электроприемниках с турбомеханизмами	16,5	2	0,5				4	2	12
6	Энергосбережение в системах освещения	12,5		0,5						12
7	Энергосбережение в тепловых установках	12,5		0,5						12
	Вид аттестации (зачет)	3,65								
	Контроль	0,35								
	Контроль аттестации									
	ИТОГО	108	12	4				16	8	84

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Актуальность энергосбережения в электроэнергетике и электротехнике	Понятие о топливно-энергетических ресурсах. Актуальность энергосбережения в электроэнергетике и электротехнике в России.
2.	Технические методы и средства энергосбережения в системах электроснабжения	Снижение электрических потерь в силовых трансформаторах подстанций. Снижение электрических потерь в воздушных и кабельных сетях предприятий. Снижение электрических потерь путем компенсации реактивной мощности. Технические средства компенсации реактивной мощности.

		Снижение электрических потерь регулированием графиков нагрузки.
3.	Энергосбережение в нерегулируемом электроприводе	Анализ потерь электрической энергии в электрической машине. Энергосберегающие асинхронные двигатели. Методы и средства сбережения в нерегулируемом электроприводе.
4	Энергосбережение в электроприемниках с насосными установками	Типы насосных установок с электроприводом. Методы энергосбережения: устранение нерационального повышения напора насосов; регулированием подачи насосов; автоматизация подачи насосов.
5	Энергосбережение в электроприемниках с турбомеханизмами	Методы экономии электрической энергии в турбомеханизмах: применение регулируемого электропривода подачи компрессора; переход от централизованного снабжения воздухом потребителей к децентрализованному. Методы энергосбережения электрической энергии в вентиляционных установках.
6	Энергосбережение в системах освещения	Выбор энергоэффективного источника света (светильника) для внутреннего и наружного освещения. Применение энергоэффективной пуско-регулирующей аппаратуры. Энергосбережение путем автоматизации системы освещения.
7	Энергосбережение в тепловых установках	Экономия тепловой энергии на источниках теплоты. Экономия тепловой энергии при передаче и распределении тепловой энергии, у потребителя.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	7 семестр							
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	
ПК-5 способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1. Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления	Знать: - принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства, недостатки и области применения; - методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин; - методы анализа энергетических процессов	+	+		+	+	+		
	ПК-5.2. Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС	Уметь: - выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения; - выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин; - рассчитывать	+	+	+	+	+			

	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС	режимы работы объектов профессиональной деятельности; Владеть: - навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем; - навыками выбора методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов.				+	+	+	+
--	--	--	--	--	--	---	---	---	---

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Практических занятий по дисциплине не предусмотрено

8.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	2	Исследование электрических потерь энергии двухобмоточного трехфазного трансформатора	4
2	3	Оценка потерь электрической энергии в асинхронном двигателе	4
3	4	Испытание насосной установки с энергосберегающим электроприводом	4
4	5	Оценка потерь электроэнергии в вентиляторной установке	4

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- подготовка контрольной работы.

- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы решить предложенные задачи.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

11.6. Реферат

Реферат учебным планом не предусмотрен

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

При выполнении контрольной работы

Работа студента над дисциплиной «Технические средства и методы энергосбережения» складывается из следующих элементов: самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины по учебникам и учебным пособиям с последующей самопроверкой и выполнением заданий по разделам курса; выполнение контрольной работы; индивидуальные консультации

(очные и письменные); посещение лекций.

В процессе изучения дисциплины «Технические средства и методы энергосбережения» студент должен выполнить контрольное задание в виде работы, которая состоит в решении задач, связанных с реконструкцией элементов систем электроснабжения, определением их экономической эффективности. Следует отметить, что задание контрольной работы необходимо выполнять в процессе и после изучения соответствующих тем дисциплины. Неудача при решении задач контрольной работы показывает, что тема не проработана должным образом. Следует вернуться к рассмотрению основных положений теоретического материала с использованием приведенного списка литературы.

Контрольная работа должна выполняться самостоятельно, поскольку она является формой методической помощи студентам при изучении дисциплины. Преподаватель-рецензент указывает студенту на недостатки в усвоении им материала дисциплины, что позволяет устранить эти недостатки к зачету.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой

для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Ставцев В. А. Технические средства и методы энергосбережения. Энергоаудит предприятий [Текст] / В. А. Ставцев. - Тула : [б. и.], 2003. - 330 с. - (в пер.).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Энергосбережение в промышленности и жилищно - коммунальном хозяйстве [Текст] : монография / Г. И. Бабокин, А. В. Ляхомский, В. А. Ставцев. - М. : РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2010. - 233 с. - Б. ц.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Митрофанов, С.В. Энергосбережение в энергетике: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева. — Электрон. дан. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 126 с.	https://e.lanbook.com/book/9791	Да
Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике : учебник для вузов / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Инновационные технологии энергосбережения и энергоменеджмент — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-8915-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/233183	Да
3 Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике : учебник для вузов / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8896-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221123	URL: https://e.lanbook.com/book/221123	Да
4 Краснов, И. Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях : учебное пособие / И. Ю. Краснов. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	https://e.lanbook.com/book/45143	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

<https://www.studentlibrary.ru/>

4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>

2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>

3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e01-1-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e01-1-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. Для проведения лабораторных работ используются учебные стенды, расположенные в ауд. 222 кафедры "Электроснабжение". А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 125 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	
Аудитория для	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено

проведения занятий семинарского типа. 118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	(аудитория на первом этаже)
Аудитория для проведения лабораторных работ №118(Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска Универсальные лабораторные стенды	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Ауд.118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд 118 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для самостоятельной работы студентов Ауд. 219 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227) Интерактивный лазерный проектор Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 224а ((Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)1)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Технические средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 1 Актуальность энергосбережения в электроэнергетике и электротехнике	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства, недостатки и областях применения; - методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин; - методы анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения; - выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин; - рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем; - навыками выбора методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов. 	Устный опрос Решение практических заданий
Тема 2. Технические методы и средства энергосбережения в системах электроснабжения		Устный опрос Решение практических заданий Защита лабораторных работ
Тема 3. Технические методы и средства энергосбережения в нерегулируемом электроприводе		Устный опрос Решение практических заданий Защита лабораторных работ
Тема 4. Энергосбережение в электроприемниках с насосными установками		Устный опрос Решение практических заданий Защита лабораторных работ
Тема 5. Энергосбережение в электроприемниках с турбомеханизмами		Устный опрос Решение практических заданий Защита лабораторных работ
Тема 6. Энергосбережение в системах освещения Тема 7 Энергосбережение в тепловых установках		Устный опрос Решение практических заданий

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.02 «Технические средства и методы энергосбережения»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 54,35 часов, из них: лекционные 15, практические занятия 18. Самостоятельная работа студента 41,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Технические средства и методы энергосбережения» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП. Изучается в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Электрические и электронные аппараты», «Теория автоматического управления», «Силовая электроника», «Информационно-измерительная техника и электроника», «Электрические машины», «Математические задачи электроэнергетики».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Электрический привод», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», "Электроснабжение", «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Основы ценологических исследований», «Основы научных исследований», «Потребители и режимы электропотребления», «Менеджмент в энергохозяйстве», выполнения ВКР.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение профессиональной электротехнической подготовки студентов в области теории и практики энергосбережения.

Профессиональные задачи преподавания дисциплины:

освоение принципов и методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов;

получение практических навыков технико-экономической оценки мероприятий по энергосбережению;

овладение навыками выбора и расчета технических средств энергосбережения;

привитие навыков энергосбережения в сетях электроснабжения, электропривода и основных технологических процессах промышленных предприятий;

получение опыта работы в малых коллективах исполнителей.

4 Содержание дисциплины

Понятие о топливно-энергетических ресурсах. Актуальность энергосбережения в электроэнергетике и электротехнике в России.
Снижение электрических потерь в силовых трансформаторах подстанций. Снижение электрических потерь в воздушных и кабельных сетях предприятий. Снижение электрических потерь путем компенсации реактивной мощности. Технические средства компенсации реактивной мощности. Снижение электрических потерь регулированием графиков нагрузки.
Анализ потерь электрической энергии в электрической машине. Энергосберегающие асинхронные двигатели. Методы и средства сбережения в нерегулируемом электроприводе.
Типы насосных установок с электроприводом. Методы энергосбережения: устранение нерационального повышения напора насосов; регулированием подачи насосов; автоматизация подачи насосов.
Методы экономии электрической энергии в турбомеханизмах: применение регулируемого электропривода подачи компрессора; переход от централизованного снабжения воздухом потребителей к децентрализованному. Методы энергосбережения электрической энергии в вентиляционных установках.
Выбор энергоэффективного источника света (светильника) для внутреннего и наружного освещения. Применение энергоэффективной пуско-регулирующей аппаратуры. Энергосбережение путем автоматизации системы освещения.
Экономия тепловой энергии на источниках теплоты. Экономия тепловой энергии при передаче и распределении тепловой энергии, у потребителя.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 Способен управлять режимами работы	ПК-5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические	Знать: - принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства,

объектов профессиональной деятельности	основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления	недостатки и областях применения Уметь: - выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения Владеть: - навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин
	ПК-5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС	Знать: - методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин Уметь: - выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин Владеть: - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем
	ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС	Знать: - методы анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике Уметь: - рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности Владеть: - навыками выбора методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов, их достоинства, недостатки и областях применения;

- методы измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин;

- методы анализа энергетических процессов в электроэнергетике и электротехнике;

Уметь:

- выбирать типы измерительных приборов в зависимости от особенностей их применения;

- выбирать рациональные методы и средства при измерении электрических, магнитных и неэлектрических величин;

- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;

Владеть:

- навыками рациональной организации и проведения измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин;

- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и электроизмерительными приборами различных систем;

- навыками выбора методов энергосбережения топливно-энергетических ресурсов.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,35	15,2			
Лекции	0,11	4	3			
Лабораторные работы	0,44	16	12	0,22	8	6
Контактная самостоятельная работа	0,009	0,35	0,27			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,009	0,35	0,27			
Самостоятельная работа:	2,33	84	63			
Самостоятельное изучение дисциплины	2,33	84	63			
Контроль	0,1	3,65	2,7			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева


Первухин В.Л.
30.08 2022 г.

Рабочая программа практики

Учебная практика. Знакомительная практик

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Ст. преподаватель кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

ст. преподаватель  /Л.Ю. Чиркова/
(подпись)

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022 г.

Эксперт:

ООО «ПромЭнергосбыт» к. т. н.,
(место работы) (ученая степень)

генеральный директор
(должность)


(подпись)

/В.А. Ставицев/
(ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Заочного и очно-заочного* факультета

Декан факультета, к. т. н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева:

Руководитель, д. х. н., профессор  /Л.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики – учебная практика.

Тип производственной практики –ознакомительная.

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Формы проведения практики – дискретно: путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место (места) проведения практики – структурные подразделения Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева, профильные подразделения сторонних организаций.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляются места практики по их желанию с учетом их индивидуальных возможностей и особенностей.

3. ЦЕЛЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью освоения учебной практики является ознакомление с основами электроэнергетики, производственной деятельностью служб и предприятий электроэнергетической отрасли, а также получение первичных профессиональных навыков и умений по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленности (профиля) подготовки "Электроснабжение".

Задачи преподавания учебной практики:

- приобретение и формирование навыков применения основ правовых знаний в различных сферах деятельности;
- изучение роли и места электроэнергетики и электротехники в хозяйственной деятельности предприятия (организации) различной отраслевой принадлежности;
- формирование и развитие умений работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области электроэнергетики и электротехники;
- приобретение знаний по организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования и его обслуживанию в области электроэнергетики и электротехники;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и публикаций; приобретения навыка их написания;
- закрепление и расширение теоретических знаний и умений, приобретенных в предшествующий период теоретического обучения;
- приобретение и формирование навыков решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части, Блока 2. Практика основной профессиональной образовательной программы.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение «Учебная практика. Тип: ознакомительная» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проекта	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения

	<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2 При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды</p> <p>УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>
--	--	---

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Инженерный анализ и проектирование	<p>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-1.2 Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p>

В результате изучения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи;
- об особенностях системного подхода для решения поставленных задач;
- цель проекта, определять совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определять ожидаемые результаты решения задач;
- основные приемы и нормы социального взаимодействия, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии;
- устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;
- возможные последствия личных действий;
- методы организации дискуссии и обсуждения результатов работы команды;
- правила, нормы и принципы социального взаимодействия и командной работы;
- методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Уметь:

- применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников;
- разрабатывать план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и
- устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;
- применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды;
- планировать свои действия для достижения заданного результата;

- организовать дискуссию по заданной теме и обсуждение результатов работы команды;
- конструктивно оценивать идеи, информацию, знания и опыт в командном взаимодействии, соблюдать этикет межличностного взаимодействия в команде;
- применять методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- выбирать современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

Владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач;
- навыками обеспечивающими выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами исходя, из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- навыками деловых коммуникаций;
- простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде;
- навыками анализа последствий личных действий и достижение заданного результата;
- методами и приемами организации дискуссии и обсуждения результатов работы команды;
- практическими навыками установления прочных деловых контактов и завоевания доверия, способностью выстраивать продуктивное взаимодействие в команде, способностью обмениваться идеями, информацией;
- методами поиска, обработки и анализа информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- навыками применения современных программно-технические и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость практики составляет 288 ак.час или 8 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры
		ак. час
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего) в том числе:	6,3	72,3
Лекции	2	2
Практические занятия, в том числе практическая подготовка	4 4	4 4
Лабораторные работы		
Реферат с оценкой	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего),	170	170
Контроль, в том числе		
Подготовка к промежуточной аттестации	3,7	3,7
Промежуточная аттестация		зачет с оценкой
Общая трудоемкость	ак. час.	5
	з.е.	5
		180
		180

7. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Разделы практики

№ раздела	Наименование разделы дисциплины	Лекции и	Занятия семинарского типа		Пром. аттест	СРС	Контр оль	Всего час.
			Практ. занят.	Лаб. занят				
1	Введение в практику	2	4			6		12
2	Ознакомление с местом практики					16		16
3	Изучение работы подразделения, схем электроснабжения					60		60
4	Изучение должностных инструкций сотрудников предприятия и знакомство с их работой					48		48
5	Работа над индивидуальным заданием					30		30
6	Оформление и защита отчёта					10		10
	Промежуточная аттестация							
	Реферат с оценкой				0,3			0,3
	Контроль				3,7			3,7
	Всего	2	4		4	170		180

7.2. Содержание разделов практики

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в практику	Оформление документов для прохождения практики. Изучение требований к прохождению практики и оформлению отчета.
2	Ознакомление с местом практики	Инструктаж по технике безопасности, противопожарной технике и общее ознакомление с местом практики, со структурой службы главного энергетика, энергохозяйством предприятия
3	Изучение работы подразделения, схем электроснабжения	Изучение схем электроснабжения одного из цехов предприятия. Изучение обязанностей слесаря-электрика, электромонтера, техника-электрика. Изучение основных нормативно-правовых документов. Изучение правил оказания первой помощи.
4	Изучение должностных инструкций сотрудников предприятия и знакомство с их работой	Знакомство с обязанностями мастера или бригадира. Изучение организации монтажа и ремонта электрооборудования. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования. Виды ответственности персонала за нарушения в работе электроустановок.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела практики	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
4 семестр			
1	1	Изучение схем электроснабжения одного из цехов предприятия. Изучение обязанностей слесаря-электрика, электромонтера, техника-электрика. Изучение основных нормативно-правовых документов.	2
2	2	Оформление отчета. Изучение СТП	2

8.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.	Формы текущего контроля
		Не предусмотрены		

8.3. Курсовой проект (работа)

Тематика курсового проекта (работы)
Не предусмотрен

8.4. Самостоятельная работа обучающихся

Вид самостоятельной работы	Тематика самостоятельной работы обучающихся
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрен
Проработка лекционного материала	Не предусмотрены
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий
Подготовка к лабораторным занятиям	Не предусмотрены
Прохождение практики, подготовка отчета по практике	Определена направленностью практики Подготовка отчета по практике

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по прохождению практики базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Фонд оценочных средств обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для прохождения практики.

Фонд оценочных средств включает в себя:

- перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания формирования компетенций;
- оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль прохождения практики производится согласно соответствующему локальному нормативному акту Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Фонд оценочных средств является приложением к программе практики и представлен в отдельном документе.

10. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

На завершающем этапе практики обучающийся составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики.

Обобщенный опыт, полученный в результате прохождения практики, обучающийся в установленные сроки показывает в виде отчета по практике руководителю практики от предприятия, который предварительно оценивает отчет, дает письменный отзыв о работе и заверяет свою подпись в установленном на предприятии порядке.

После проверки отчета обучающийся должен защитить отчет. Основанием для допуска к защите является полностью оформленный отчет и наличие положительных отзывов.

Дата и время защиты устанавливается руководителем практики от ВУЗа из числа профессорско-преподавательского состава.

Защита отчета состоит в докладе обучающегося (5-7 минут). В процессе защиты обучающийся кратко излагает основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов, включаемых в отчет.

После доклада обучающемуся задаются вопросы.

В результате защиты с обучающийся получает зачёт с оценкой. При постановке оценки учитываются сроки представления отчета к защите, содержание и качество оформления отчета, степень участия обучающегося в работе организации, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, отзывы руководителей практики от организации и кафедры, доклад обучающегося и ответы на вопросы.

Требования к содержанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- учетная карточка;
- лист задания на практику;
- содержание;
- введение;
- описание объектов практической работы;
- описание методов практической работы;
- описание результатов практической работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Отчет о прохождении практики предоставляется в течение недели после окончания практики.

Обучающийся, не выполнивший программу практики или получивший отрицательную оценку, направляется для прохождения практики повторно в индивидуальном порядке, либо представляется к отчислению.

Требования к оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть выполнен в соответствии со стандартом предприятия, принятым в ВУЗе.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом.

Язык обучения (преподавания) — русский.

Для всех видов аудиторных занятий 1 час устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы практики не используется.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему занятия семинарского типа, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

Практическая подготовка студента

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы¹.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при прохождении практики.

Практическая подготовка может быть организована:

1) непосредственно в ВУЗе, в том числе на кафедре, осуществляющей подготовку студентов по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы направления подготовки (профильной организации), на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организована с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Лекционные занятия предусматривают изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет изучен курс, вопросы для ознакомления и изучения в процессе прохождения практики.

Практические занятия предусматривают углубленное изложение основных вопросов содержания дисциплины, требования к оформлению отчета по практике, проверка правильности изложения материала в отчете по практике.

Вопросы для ознакомления и изучения в процессе прохождения практики:

- ознакомление с общей структурой предприятия, основная продукция, история предприятия и перспективный план развития;
- ознакомление с работой отдела главного энергетика;
- организация эксплуатации электротехнического и энергетического оборудования предприятия;
- ознакомление с технологическими процессами и оборудованием;
- особенности построения систем электроснабжения промышленных предприятий;
- классификация приёмников электрической энергии на промышленном предприятии, их показатели. Графики нагрузок на промышленном предприятии;
- электроснабжение предприятия. Автоматизация и телемеханизация в системе электроснабжения;
- средства автоматики, используемые в технологической установке, их назначение, конструкция, принцип действия;
- мероприятий по эффективному энергосбережению в цехах и на промышленном предприятии в целом.
- сбор материалов для отчёта.

Отчёт является основным документом, подтверждающим работу обучающегося в период практики. Его защита проводится с целью выявления качественного уровня работы студента на практике. Отчёт должен раскрывать все вопросы и требования рабочей программы.

Отчет должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист отчёта по практике;
- календарно-тематический план;
- индивидуальное задание;
- дневник прохождения практики;
- содержание;
- введение (указываются цели и задачи практики; приводится краткое описание истории предприятия);
- основная часть (описание технологического процесса, описание основного электрооборудования цеха; способы канализации электроэнергии, устройство, схемы компоновки заполнения шкафов КТП; организация монтажа и обслуживания электрооборудования в цеху предприятия, обязанности мастера (бригадира); индивидуальное задание);
- индивидуальное задание;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями к оформлению и содержанию пояснительных записок изложенными в СТП НИ(ф) РХТУ 201.01-2012.

11.1. Методические указания для обучающихся по прохождению практики

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами (модулями) образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- при изменении базы практики, иных изменениях в период прохождения практики ставит в известность руководителя практикой;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- проводит информационно-разъяснительную работу во время прохождения практики с представителями организации, желающими поступать в ВУЗ;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы практики.

Руководитель практики от ВУЗа:

- составляет календарный план и рабочую программу прохождения практики, согласовывает их с руководителем практики от предприятия;
- контролирует заключение договоров с базами практики;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой студентов, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- в целях контроля посещает базы практики;
- проводит индивидуальные консультации как форму текущего контроля;
- проверяет отчеты студентов о прохождении практики;
- дает отзыв и заключение о прохождении практики;
- осуществляет промежуточную аттестацию.

Руководитель практики от предприятия:

На предприятии (в организации) – базе практики должен выделяться руководитель практики из числа высококвалифицированных специалистов, который:

- обеспечивает совместно с руководством организации необходимые условия (в том числе по технике безопасности и охране труда) для эффективного прохождения практики;
- осуществляет каждодневное руководство и ведет учет посещаемости студентов,
- обеспечивает соблюдение студентами правил внутреннего трудового распорядка и правил техники безопасности;
- осуществляет контроль за ходом практики и дисциплиной практиканта;
- оказывает консультации по прохождению практики и решению ее задач;
- оказывает содействие в сборе необходимой информации и материалов;
- подтверждает выполнение студентом программы практики;
- составляет отзыв о прохождении студентом практики (с указанием оценки).

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией – защите отчета по практике в виде зачета с оценкой. Промежуточная аттестация является формой итогового контроля знаний и умений, полученных во время прохождения практики и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к промежуточной аттестации студент вновь обращается к пройденному учебному материалу. При этом он не только закрепляет полученные знания, но и получает новые. Подготовка студента к промежуточной аттестации включает в себя три этапа:

- 1) самостоятельная работа в течение семестра;
- 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие промежуточной аттестации по темам курса;

3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в контрольных заданиях (билетах, при наличии).

Литература для подготовки к промежуточной аттестации рекомендуется преподавателем и указана в программе практики. Для полноты учебной информации и ее сравнения желательно использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к промежуточной аттестации является материал для составления отчета, собранный во время прохождения практики, подкрепленный современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к промежуточной аттестации студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные программой практики.

Промежуточная аттестация проводится преподавателем по вопросам, охватывающим, как правило, содержание практики. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты промежуточной аттестации объявляются студенту после ее окончания в тот же день.

11.2. Методические рекомендации по организации и осуществлению самостоятельной работы обучающегося

Индивидуальная самостоятельная работа студентов предполагает работу при сборе материала на предприятии, составлении отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчетам.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по прохождению практики

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по прохождению практики включает:

1. Основная и дополнительная литература (см. ниже).
2. Методические указания для обучающихся по прохождению практики
3. Интернет-ресурсы (см. ниже)
4. Информационные справочные системы (см. ниже)
5. Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике прохождения практики
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по прохождению практики (см. выше).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчета по практике

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть чёткой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

Методические рекомендации по подготовке компьютерных презентаций для защиты отчета

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Основная литература – это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература – монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную

информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

11.3. Методические рекомендации для преподавателей

Обучение студентов строится на основе следующих принципов:

1. Цель обучения – познакомить с идеями и методами науки; развивать умения и навыки применения принципов и законов для решения как простых, так и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени (входить в аудиторию со звонком, заканчивать занятия также со звонком, даже если для этого придется прерваться на полуслове). После звонка с занятия начинается личное время студента, посягать на которое преподаватель не имеет права.

3. Обучение должно быть не пассивным (студентам сообщается некоторый объем информации, рассматриваются способы решения тех или иных задач), а активным. Необходимо строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание материала. Дисциплина должна представлять перед студентами не как некоторый объем информации, который нужно запомнить, а как логичная наука

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный контроль помогает студентам организовать систематические самостоятельные занятия, а преподавателю – достичь высоких результатов в обучении.

Преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, Интернет-ресурсов. Содержание практики определяется настоящей программой.

Для контроля знаний студентов по дисциплине проводится текущий и промежуточный контроль.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом, сбор материалов для составления отчета по практике, оформление отчета, а также контактную самостоятельную работу с преподавателем, включающую текущие консультации и др.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.4. Методические рекомендации по организации прохождения практики лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Практика для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется и проводится на основе индивидуального личностно ориентированного подхода.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут проходить практику как совместно с другими обучающимися (в учебной группе), так и индивидуально (по личному заявлению).

Выбор мест прохождения практики осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся. При определении места прохождения практики учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером особенностей здоровья.

Обучающиеся данной категории могут проходить практику в профильных организациях, определенных для учебной группы, в которой они обучаются, если это не создает им трудностей в прохождении практики и освоении программы практики.

При наличии необходимых условий для освоения программы практики и выполнения индивидуального задания (или возможности создания таких условий) практика обучающихся данной категории может проводиться в структурных подразделениях НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

При определении места практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места, предоставляемые предприятием, должны (по возможности) соответствовать следующим требованиям:

– для инвалидов по зрению - слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций, видеоувеличителями, лупами;

– для инвалидов по зрению - слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций;

– для инвалидов по слуху - слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами громкоговорящими;

– для инвалидов по слуху - глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения работы;

– для инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место), механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Индивидуальные задания формируются руководителем практики от ВУЗа с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья каждого конкретного обучающегося данной категории и должны соответствовать требованиям выполнимости и посильности.

При необходимости (по личному заявлению) содержание практики может быть полностью индивидуализировано (при условии сохранения возможности формирования у обучающегося всех компетенций, закрепленных за данной практикой).

При организации трудовой деятельности обучающихся объем, темп, формы работы устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося данной категории. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.

Применяются методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для предупреждения утомляемости обучающихся данной категории после каждого часа работы делаются 10-15-минутные перерывы.

При руководстве практикой осуществляется комплексное сопровождение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья во время прохождения практики, которое включает в себя:

- учебно-методическую и психолого-педагогическую помощь и контроль со стороны руководителей практики от ВУЗа и от предприятия;
- корректирование (при необходимости) индивидуального задания и программы практики;
- помощь ассистента и/или волонтеров из числа обучающихся или работников предприятия.

Ассистенты/волонтеры оказывают обучающимся данной категории необходимую техническую помощь при входе в здания и помещения, в которых проводится практика, и выходе из них; размещении на рабочем месте; передвижении по помещению, в котором проводится практика; ознакомлении с индивидуальным заданием и его выполнении; оформлении дневника и составлении отчета о практике; общении с руководителями практики.

Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (программа практики и индивидуальное задание на практику печатаются увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально.

Во время проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разрешаются присутствие и помощь ассистентов.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Предусматривается доступная форма прохождения промежуточной аттестации:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа и/или защиты отчета. При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Информационную поддержку прохождения практики осуществляет библиотека института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2022 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) института и университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для прохождения практики

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
4-О-1. Основы электроснабжения промышленных предприятий [Текст] : учебник для вузов / А. А. Федоров, В. В. Каменева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 472 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4-О-2. Основы электроснабжения [Текст] : учеб. пособ. / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 480 с. - (Учеб. для вузов. Специальная лит.). - ISBN 978-5-8114-1385-0 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
4-Д-1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Методические указания для студентов профиля «Электроснабжение» сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2014. - 36 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1122	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Электронные библиотечные ресурсы

1. ЭБС ««Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.; договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022г. Срок действия с 16.03.2022г. по 15.03.2023г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система «Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф» для нужд Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева (контракт № 09-15ЭА/2022. ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. База данных «Citforum» - <http://citforum.ru/>
3. База предприятий, компаний и организаций РФ по различным областям деятельности - <http://www.baza-r.ru/>
4. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
6. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
7. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
8. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
9. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
10. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
11. Портал для аспирантов - <http://www.aspirantura.spb.ru/>
12. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

12.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.
Номер учетной записи: e5: 100039214))

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи: e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU LGPL license

4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

6. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для практических занятий 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Проектор ACER, экран с электроприводом, ноутбук TONHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125, 18 посадочных мест)	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Проектор ACER, экран с электроприводом, ноутбук TONHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125, 18 посадочных мест)	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для практических занятий обучающихся 229 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел Компьютеры, наглядные пособия и плакаты. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227), 24 посадочных места	
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Проектор ACER, экран с электроприводом, ноутбук TONHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125, 18 посадочных мест)	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для самостоятельной работы студентов 219 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный Сканер. 24 посадочных места	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 224а (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения занятий на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Требования к СЭС	<i>Знает:</i> требования к системам электроснабжения (СЭС). <i>Умеет:</i> выделять элементы в СЭС. <i>Владеет:</i> классификацией СЭС.	Устный опрос
Генерация электроэнергии	<i>Знает:</i> тепловая электроэнергетика, ядерная энергетика, гидроэнергетика, альтернативная энергетика. <i>Умеет:</i> определять место строительство ЭС и тип ЭС в конкретных условиях <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках разных типов станций	Устный опрос
Основное оборудование ОРУ	<i>Знает:</i> требования к компоновке ОРУ или ЗРУ. Применение ЗРУ. <i>Умеет:</i> компоновка и конструкция ОРУ. Применение РУ 6-10кВ <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках РУ и ЗРУ	Устный опрос
Основное оборудование КТП	<i>Знает:</i> требования к компоновке КТП. Применение КТП. <i>Умеет:</i> Определить состав оборудования трансформаторной подстанции. Условия работы. <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках разных типов КТП	Устный опрос
Трансформаторы	<i>Знает:</i> принцип работы трансформаторов. <i>Умеет:</i> производить классификация трансформаторов <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках разного типа трансформаторов	Устный опрос
Выключатели	<i>Знает:</i> принцип работы. <i>Умеет:</i> производить классификацию выключателей <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках	Устный опрос

	разного типа выключателей	
Передача электроэнергии	<i>Знает:</i> типы кабелей. <i>Умеет:</i> выбирать типы кабелей для различных условий прокладки <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках разного способа канализации ЭЭ	Устный опрос
Коммутационные электрические аппараты	<i>Знает:</i> назначение пакетных выключателей, выключателей нагрузки, отделителей, короткозамыкателей <i>Умеет:</i> выбирать коммутационный электрический аппарат для определенных условий <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках коммутационных электрических аппаратов	Устный опрос
Электрические аппараты для измерений	<i>Знает:</i> назначение трансформаторов тока, трансформаторов напряжения <i>Умеет:</i> определять какой электрические аппараты необходим для измерений <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках аппаратов для измерений	Устный опрос
Ограничивающие электрические аппараты	<i>Знает:</i> назначение реакторов, разрядников, ограничителей перенапряжений <i>Умеет:</i> определять какой электрический аппарат необходим в конкретных условиях <i>Владеет:</i> информацией о преимуществах и недостатках ограничивающих электрических аппаратов	Устный опрос
Изучение предприятий (экскурсии)	<i>Знает:</i> назначение и виды деятельности предприятия (организации) <i>Умеет:</i> определять основное необходимое электрическое оборудование <i>Владеет:</i> информацией о применяемой нормативно-технической документация в предприятия (организации)	Устный опрос
Электрические схемы. Определения. Термины.	<i>Знает:</i> электрические определения <i>Умеет :</i> применять термины при ответе на устные вопросы <i>Владеет:</i> информацией о том, в какой НТД приведены определения и термины	Устный опрос
Электрические схемы. Правила выполнения схем	<i>Знает:</i> правила выполнения схем <i>Умеет:</i> применять классификацию эл.схем при	Устный опрос

	<p>построении чертежа</p> <p><i>Владеет:</i> навыками работы с ГОСТами в проектировании</p>	
<p>Электрические схемы. Условные графические обозначения</p>	<p><i>Знает:</i> УГО</p> <p><i>Умеет:</i> применять УГО при построении чертежа</p> <p><i>Владеет:</i> навыками работы с ГОСТами при выборе УГО</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Электрические схемы. Создание электрических схем в платформе паpоCAD</p>	<p><i>Знает:</i> современные программно-технические платформы отечественного производства</p> <p><i>Умеет:</i> определять какие из современных программно-технических платформ отечественного производства подходит для создания эл.схем</p> <p><i>Владеет:</i> навыками работы в современных программно-технических платформах</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Оформление отчета. Компоновка отчета по практике</p>	<p><i>Знает:</i> знает методы поиска, сбора, хранения</p> <p><i>Умеет:</i> обрабатывать предоставленную информацию</p> <p><i>Владеет:</i> способами представления информации</p>	<p>Доклад. Отчет по практике</p>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
« 03 » 08 2022 г.



Рабочая программа практики

Производственная практика. Эксплуатационная практика

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

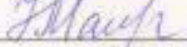
Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Ст. препода. кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

ст. преподаватель  /Н.Д. Майорова/
(подпись)

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022

Зав.кафедрой, к. т. н., доцент  /М.Г. Ошурков/

Эксперт:

ООО «Промэнергообит» к.т.н., генеральный директор  /В.А. Ставица/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент  /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

Область применения программы практики

Программа практики является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электроснабжение (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 13.03. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является закрепление теоретических и практических знаний, полученных в ходе изучения специальных дисциплин; приобретение профессиональных навыков эксплуатации электрооборудования и средств электрификации и автоматизации технологических процессов; изучение правил технической эксплуатации и правил устройства электроустановок.

Задачи преподавания практики:

- приобретение навыков по эксплуатации электрооборудования;
- изучение технической документации по электроустановкам и электротехнологиям;
- ознакомление со схемами электроснабжения электроустановок;
- изучение электротехнических материалов, используемых при эксплуатации и ремонте электрооборудования и электроустановок;
- изучение технической документации по эксплуатации электрооборудования;
- владеть навыками применять справочную литературы при составлении спецификации на электрооборудование с указанием его полной технической характеристики;
- собрать материалы для курсового проекта по курсу "Электроснабжение".

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Б2.В.01.01(П)" Производственная практика. Эксплуатационная практика" относится к блоку 2. Практика. Изучается в 8 семестре, на 4 курсе.

Практика следует после изучения дисциплин и практик: Учебная практика. Ознакомительная практика, Электрические машины, Электрический привод, Надежность электроснабжения, Электротехнологические установки и типовой электропривод, Электроэнергетические системы и сети, Техника высоких напряжений.

Способ проведения учебной практики – стационарная, выездная.

Форма проведения – дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Практика может проводиться на следующих базах практики:

– в профильных организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО: предприятиях энергетической и строительной отрасли, предприятиях машиностроения, металлургии, проектных, научно-исследовательских организациях, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой образовательной программы бакалавриата и соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках основной образовательной программы;

– в структурных подразделениях института.

Проведение практики в профильных организациях осуществляется на основе договоров с такими организациями. Направление на практику оформляется приказом директора института с закреплением каждого обучающегося за выпускающей кафедрой в лице руководителя практики, а также с указанием вида и срока прохождения практики. Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по местам трудовой деятельности, в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики, заключается договор между институтом и организацией, в которой трудоустроен обучающийся. Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели
		УК 3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности
		ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения
		ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности
		ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения
	ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объ-	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда
		ПК-2.2

	ектах профессиональной деятельности	Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности
		ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- об особенностях системного подхода для решения поставленных задач.
- об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи.
- информационно коммуникационные технологии при обмене необходимой информацией.
- установленные нормы и правила командной работы, личную ответственность за общий результат.
- технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
- нормы планово-предупредительных ремонтов оборудования, методы оценки остаточного ресурса оборудования
- методики и нормы испытаний технических средств и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования
- инструкции, стандарты, регламенты по эксплуатации электротехнического оборудования и технического обеспечения
- основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда
- правила охраны труда при эксплуатации электроустановок, межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
- научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Уметь:

- применять системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации.
- применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
- использовать информационно коммуникационные технологии при обмене необходимой информацией
- применять установленные нормы и правила в командной работе, нести личную ответственность за общий результат
- использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
- разрабатывать графики текущего обслуживания и ремонтов электрооборудования
- оформлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний
- оформлять заявки для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики
- составлять протоколы и журналы проверки знаний правил работ в электроустановках
- применять профессиональные знания для обеспечения техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, различать факторы, влекущие возникновения опасных ситуаций

Владеть:

- навыками системного подхода для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации
- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач
- способностью обмена информационно коммуникационными технологиями с членами команды
- нормами установленных правил командной работы, осознает личную ответственность за общий результат
- навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
- навыками использования технических средств для диагностики, оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования
- практическими навыками по испытанию электрооборудования и объектов электроэнергетики
- навыками составления заявок для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики
- навыками оформлять нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда
- культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности
- навыками по предотвращению опасных ситуаций; приемами первой помощи

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость практики составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е).

Вид аттестации (зачёт с оценкой)										
Итого	108									98

6.2 Содержание практики

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в практику	Оформление документов для прохождения практики. Изучение требований к прохождению практики и оформлению отчета.
2	Ознакомление с производственно-технологической базой практики	Инструктаж по технике безопасности, противопожарной технике и общее ознакомление с местом практики, со структурой службы главного энергетика, энергохозяйством предприятия
3	Изучение организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения на предприятии	Изучение схем электроснабжения одного из цехов предприятия. Изучение обязанностей слесаря-электрика, электромонтера, техника-электрика. Знакомство с обязанностями мастера или бригадира. Изучение организации монтажа и ремонта электрооборудования. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования. Виды ответственности персонала за нарушения в работе электроустановок.
4	Изучение методов индикации технического состояния и технических средств испытания и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности в подразделениях предприятия	Изучает методики и нормы испытаний технических средств и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования. Изучение как использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
5	Изучение основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда	Изучение основных нормативно-правовых документов в области охраны труда. Изучение правил оказания первой помощи.
6	Работа над индивидуальным заданием. Анализ полученной информации. Оформление и защита отчёта	Анализирует тему индивидуального задания, выделяя его базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию. Оформляет отчет по практике

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Перечень планируемых результатов обучения по практике						
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи	+					+
		Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации	+					+
		Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	+					+
	УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: об особенностях системного подхода для решения поставленных задач	+					+
		Уметь: применять системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации	+					+

		Владеть: навыками системного подхода для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации	+						+	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Знать: информационно-коммуникационные технологии при обмене необходимой информацией		+	+	+	+			
		Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии при обмене необходимой информацией		+	+	+	+			
		Владеть: способностью обмена информационно-коммуникационными технологиями с членами команды		+	+	+	+			
	УК 3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	Знать: установленные нормы и правила командной работы, личную ответственность за общий результат		+	+	+	+			
		Уметь: применять установленные нормы и правила в командной работе, нести личную ответственность за общий результат		+	+	+	+			
		Владеть: нормами установленных правил командной работы, осознает личную ответственность за общий результат		+	+	+	+			
ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности	Знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения					+			
		Уметь: использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения					+			
		Владеть: навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения						+		
	ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения	Знать: нормы планово-предупредительных ремонтов оборудования, методы оценки остаточного ресурса оборудования						+		
		Уметь: разрабатывать графики текущего обслуживания и ремонтов электрооборудования						+		
		Владеть: навыками использования технических средств для диагностики, оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования							+	
	ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности	Знать: методики и нормы испытаний технических средств и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования							+	
		Уметь: оформлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний							+	
		Владеть: практическими навыками по испытанию электрооборудования и объектов электроэнергетики								+
	ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения	Знать: инструкции, стандарты, регламенты по эксплуатации электротехнического оборудования и технического обеспечения								+
		Уметь: оформлять заявки для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики								+
		Владеть: навыками составления заявок для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики								+
ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда	Знать: основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда							+	
		Уметь: составлять протоколы и журналы проверки знаний правил работ в электроустановках								+
		Владеть: навыками оформлять нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда								+
	ПК-2.2 Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности	Знать: правила охраны труда при эксплуатации электроустановок, межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок								+
		Уметь: применять профессиональные знания для обеспечения техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда								+
		Владеть: культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности								+

	ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Знать: научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций								+	
		Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, различать факторы, влекущие возникновения опасных ситуаций									+
		Владеть: навыками по предотвращению опасных ситуаций; приемами первой помощи									+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

№ п/п	№ раздела практики	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	1	Оформление документов для прохождения практики. Изучение требований к прохождению практики и оформлению отчета.	2
2	2	Изучение основных нормативно-правовых документов в области охраны труда. Изучение правил оказания первой помощи.	2

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по практике предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте;
- сбор информации по теме индивидуального задания в отчет по практике;
- подготовка доклада для защиты отчета по практике;
- оформление отчета по практике согласно действующему СТП.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на прохождение практики, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный в ходе практики, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимся в электронно-образовательной среде Института;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от Института.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу при сборе материала на предприятии, составлении отчёта по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчёта.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- при изменении базы практики, иных изменениях в период прохождения практики ставит в известность руководителя практикой;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- проводит информационно-разъяснительную работу во время прохождения практики с представителями организации, желающими поступать в Институт;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчёт о практике.

Вопросы для ознакомления и изучения в процессе прохождении практики:

- ознакомление с общей структурой предприятия, основная продукция, история предприятия и перспективный план развития;
- ознакомление с работой отдела главного энергетика;
- организация эксплуатации электротехнического и энергетического оборудования предприятия;
- ознакомление с технологическими процессами и оборудованием;
- особенности построения систем электроснабжения промышленных предприятий;
- классификация приёмников электрической энергии на промышленном предприятии, их показатели. Графики нагрузок на промышленном предприятии;
- электроснабжение предприятия. Автоматизация и телемеханизация в системе электроснабжения;
- средства автоматизации, используемые в технологической установке, их назначение, конструкция, принцип действия;
- мероприятий по эффективному энергосбережению в цехах и на промышленном предприятии в целом.

- сбор материалов для курсового проекта и отчёта по практике.

Отчёт является основным документом, подтверждающим работу обучающегося в период практики. Его защита проводится с целью выявления качественного уровня работы студента на практике. Отчёт должен раскрывать все вопросы и требования рабочей программы.

Отчет должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист отчёта по практике;
- индивидуальное задание;
- учетная карточка, с краткой характеристикой работы студента;
- календарно-тематический план;
- дневник прохождения практики;
- содержание;
- введение (указываются цели и задачи практики; приводится краткое описание истории предприятия);
- основная часть (описание технологического процесса, описание основного электрооборудования цеха; способы канализации электроэнергии, устройство, схемы компоновки заполнения шкафов КТП; организация монтажа и обслуживания электрооборудования в цеху предприятия, обязанности мастера (бригадира); индивидуальное задание);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями к оформлению и содержанию пояснительных записок изложенными в СТП НИ(ф) РХТУ 201.01-2012.

Практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Руководитель практики:

- составляет календарный план, индивидуальное задание и рабочую программу прохождения практики;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой студентов, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- проводит индивидуальные консультации как форму текущего контроля;
- проверяет отчёты студентов о прохождении практики;
- дает отзыв и заключение о прохождении практики;
- осуществляет промежуточную аттестацию.

Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчёта по практике.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию (по желанию студента), а также ответы на вопросы.

Методические рекомендации по подготовке компьютерных презентаций для защиты отчета.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слу-

шателями. Время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы практики.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час.

Сетевая форма реализации программы практики не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по практике, если она пройдена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании практики основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены в виде посещения базы практики и ознакомления с нормативно технической документацией, применяемой в предприятии (организации). Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При нахождении на территории предприятия на базе практики обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает изложение основных вопросов содержания практики, целей и задач практики. Ознакомление с компетенциями получаемыми в ходе изучения практики.

На лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) необходимо обращаться при работе над индивидуальным заданием.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию задания на практику (в том числе индивидуального задания).

Составление рабочего графика (плана) проведения практики. Определение обучающемуся рабочего места и видов работ в организации. Проведение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- устный опрос;
- доклад, защита отчета по практике.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного прохождения практики необходимо вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны использовать для самопроверки материал фонда оценочных средств.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области энергетики.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематическое посещение базы практики.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по практике, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности прохождения практики как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала рекомендуется при проведении практики использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам практики преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель посещения базы практики – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание занятий должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к защите отчета по практике

Студентам необходимо:

1. Перед каждым посещением базы практики просматривать рабочую программу практики;
2. Составлять конспект усвоенного материала в ходе практики.
3. Ежедневно, согласно графика практики, посещать место практики;
4. В процессе прохождения практики вести дневник практики;
5. Изучать материал согласно содержанию разделов практики;
6. В процессе прохождения практики вести работу по оформлению отчёта по практике.

Каждый студент перед началом практики получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, необходимых для изучения практики, тему индивидуального задания.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору.

Тема индивидуального задания выдается руководителем практики от Института. Тема может быть предложена самим студентом и является продолжением работы студента по УИР. В дальнейшем она может войти как составная часть в ВКР.

Приём «защиты» отчёта по практике заключается в проверке:

- а) правильности описания основной части отчёта по практике;
- б) проработке и описании в отчёте индивидуального задания,
- в) оформления отчёта по практике
- г) ответах на вопросы при защите отчета по практике.

На титульном листе отчёта по практике должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчёт должен быть оформлен в соответствии с положением о практике разработанным в Институте.

Отчёт считается защищённым, если на титульном листе, имеется подпись преподавателя: с указанием даты и оценки.

По работе с литературой

В рабочей программе практики представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания практики.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение

текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Прохождение практики лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Информационную поддержку прохождения практики осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для прохождения практики

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
6-О-1. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий [Текст] : для вузов / А. А. Федоров . - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 368 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6-О-2. Кудрин, Б.И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. И. Кудрин, Жилин Б.В., Ю. В. Матюнина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 411 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
6-Д-1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Методические указания для студентов профиля	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=112	Да

«Электроснабжение» сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 32 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).		
6-Д-2. Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Коробов, В.В. Картавец, Н.А. Черемисинова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 192 с.	https://e.lanbook.com/book/44759	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для групповых и индивиду-	Проектор ACER, экран с электроприводом,	приспособлено (аудито-

альных консультаций обучающихся 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	ноутбук TOSHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125), 18 посадочных мест	рия на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа. 125 (Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, ул. Трудовые Резервы, д. 19)	Проектор ACER, экран с электроприводом, ноутбук TOSHIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125), 18 посадочных мест	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для самостоятельной работы студентов 219 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный Сканер. 24 посадочных места	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 224а Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить консультации на 1-ых этажах учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по практике; раздаточный материал к разделам лекционного курса; презентации к лекциям.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Введение в практику	<i>Знает:</i> правила оформления документов <i>Умеет:</i> оформлять документы <i>Владеет:</i> опытом по оформлению отчета	
Ознакомление с производственно-технологической базой практики	<i>Знает:</i> основы правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда <i>Умеет:</i> использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда применительно к объектам профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> навыками по обеспечению безопасной работы при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Устный опрос

<p>Изучение организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения на предприятии</p>	<p><i>Знает:</i> правила организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования <i>Умеет:</i> организовать техническое обслуживание и ремонта электрооборудования <i>Владеет:</i> Навыками технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	
<p>Изучение методов индикации технического состояния и технических средств испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности в подразделениях предприятия</p>	<p><i>Знает:</i> схемы электроснабжения одного из цехов предприятия. <i>Умеет:</i> Организовать монтаж и ремонт электрооборудования. <i>Владеет:</i> методами индикации технического состояния электрооборудования</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Изучение основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда</p>	<p><i>Знает:</i> основные нормативно-правовых документы в области охраны труда. <i>Умеет:</i> применять правила оказания первой помощи. <i>Владеет:</i> опытом оказания первой помощи</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Работа над индивидуальным заданием. Анализ полученной информации. Оформление и защита отчёта</p>	<p><i>Знает:</i> тему индивидуального задания, выделяет его базовые составляющие. <i>Умеет:</i> определять, интерпретировать и ранжировать информацию. <i>Владеет:</i> опытом оформлять отчет по практике</p>	<p>Отчет по практике Доклад</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы
"Производственная практика. Эксплуатационная практика"

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 0,3 часа. Самостоятельная работа студента 98 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой 8 семестр. Практика изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Б2.В.01.01(П) " Производственная практика. Тип эксплуатационная практика" относится к блоку 2. Практика. Изучается в 8 семестре, на 4 курсе.

Практика базируется на курсах: Учебная практика. Ознакомительная практика, Электрические машины, Электрический привод, Надежность электроснабжения, Электротехнологические установки и типовой электропривод, Электроэнергетические системы и сети, Техника высоких напряжений.

3. Цель и задачи изучения практики

Целью прохождения практики является закрепление теоретических и практических знаний, полученных в ходе изучения специальных дисциплин; приобретение профессиональных навыков эксплуатации электрооборудования и средств электрификации и автоматизации технологических процессов; изучение правил технической эксплуатации и правил устройства электроустановок.

Задачи преподавания практики:

- приобретение навыков по эксплуатации электрооборудования;
- изучение технической документации по электроустановкам и электротехнологиям;
- ознакомление со схемами электроснабжения электроустановок;
- изучение электротехнических материалов, используемых при эксплуатации и ремонте электрооборудования и электроустановок;
- изучение технической документации по эксплуатации электрооборудования;
- научиться пользоваться справочной литературой, составлять спецификацию на электрооборудование с указанием его полной технической характеристики;
- собрать материалы для курсового проекта по курсу "Электроснабжение".

4. Содержание практики

Тема 1. Введение в практику.

Тема 2. Ознакомление с производственно-технологической базой практики.

Тема 3. Изучение организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения на предприятии.

Тема 4. Изучение методов индикации технического состояния и технических средств испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности в подразделениях предприятия.

Тема 5. Изучение основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда

Тема 6. Работа над индивидуальным заданием. Анализ полученной информации. Оформление и защита отчёта

5. Планируемые результаты обучения по практике, обеспечивающие достижение планируемых результатов прохождения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	УК-1	УК-1.1
	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.2
УК-3	УК 3.4	
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	
	УК 3.5	
		Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
	ПК-1	ПК-1.1
	Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятель-	Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности

	ности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения
		ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности
		ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения
	ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда
		ПК-2.2 Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности
		ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
« 08 » 2022 г.



Рабочая программа практики

Производственная практика. Проектно-технологическая практика

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

г. Новомосковск – 2022 г.:

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к.т.н., доцент _____ /О.Е. Лагуткин/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.2022 г.

Эксперт:

ООО «ПромЭнергосбыт» к.т.н., генеральный директор _____ /В.А. Ставцев/

Рабочая программа согласована с деканом Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета, к.т.н., доцент _____ /А.Ю. Стекольников/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д.х.н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

« 30 » 08 _____ 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

к.т.н., доцент _____ /О.Е. Лагуткин/

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 1 от 30.08.22

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» _____ к.т.н., _____ генеральный директор _____ /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета, д.т.н., профессор _____ /В.М. Логачева/

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Руководитель, д.х.н., профессор _____ /Н.Ф. Кизим/

«30» 08 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление с основами электроэнергетики, производственной деятельностью служб и предприятий электроэнергетической отрасли, а также получение первичных профессиональных навыков и умений по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленности (профиля) подготовки "Электроснабжение".

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение и формирование навыков применения основ правовых знаний в различных сферах деятельности;
- изучение роли и места электроэнергетики и электротехники в хозяйственной деятельности предприятия (организации) различной отраслевой принадлежности;
- формирование и развитие умений работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области электроэнергетики и электротехники;
- приобретение знаний по организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования и его обслуживанию в области электроэнергетики и электротехники;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и публикаций; приобретения навыка их написания;
- закрепление и расширение теоретических знаний и умений, приобретенных в предшествующий период теоретического обучения;

- приобретение и формирование навыков решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б2.В.01.02 «Проектно-технологическая практика» является частью формируемой участниками образовательных отношений .

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Программное обеспечение задач электроэнергетики, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Инженерная и компьютерная графика, Теоретические основы электротехники, Электрические и электронные аппараты, Электрический привод, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Электрические машины, и является основой для последующих дисциплин: Электроснабжение, Менеджмент в энергохозяйстве

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Эксплуатационная деятельность	ПК- 4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК - 4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования ПК - 4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности ПК - 4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности
	ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	ПК - 5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления ПК - 5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС
	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК - 6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ПК - 6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений ПК - 6.3 Владеет составлением конкурентно-способных

		вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения
	ПК- 7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК - 7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности ПК - 7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК - 7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК- 8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК - 8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей ПК - 8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование ПК - 8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы оптимизации технико-экономических показателей системы электроснабжения
- основные типы схем, применяемые в системах электроснабжения
- алгоритмы сбора данных
- перечень необходимых данных для выполнения проекта
- основы методов проектирования
- методы анализа конкурентно-способных вариантов
- перечень необходимых данных для выполнения проекта
- правила подготовки проектной документации
- методы анализа данных регистрации показателей режима
- правила эксплуатации электротехнического оборудования и его технических характеристик
- устройства регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления
- об особенностях работы электрооборудования
- правила эксплуатации электротехнического оборудования и его технических характеристик

Уметь:

- выбирать необходимые электрические аппараты
- применять корректирующие мероприятия нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения
- использовать нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию в сфере профессиональной деятельности
- применять необходимые навыки при регулировании режимов работы СЭС
- использовать необходимые средства сбора и анализа данных
- применять типовые технические решения
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования
- обосновывать выбор целесообразного технического решения
- принять наиболее эффективного решения
- выбирать необходимое электротехническое оборудование
- использовать методы достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения

	достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	экономических показателей системы электроснабжения									
		Уметь: использовать методы достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Владеть: навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1.	1	Понятие проектирования СЭС	4
2	2	Методы определения расчетных показателей проектируемой СЭС	4
3	3	Проектирование ОРУ	6
4	4	Проектирование ГПП	6
5	5	Проектирование кабельных линий	4
6	6	Выбор места установки ГПП	4
7	7	Генплан предприятия	6
8	8	Схема электроснабжения предприятия	6

8.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат учебным планом не предусмотрен

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по монтажу и наладке систем электроснабжения.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса

обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента. выполнения преподавателем.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
2-О-1. Основы электроснабжения промышленных предприятий [Текст] : учебник для вузов / А. А. Федоров, В. В. Каменева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 472 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2-О-2. Основы электроснабжения [Текст] : учеб. пособ. / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 480 с. - (Учеб. для вузов. Специальная лит.). - ISBN 978-5-8114-1385-0 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
2-Д-1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Методические указания для студентов профиля «Электроснабжение» сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 36 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1122	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 ООО 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e01-1969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e01-1969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat-pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (307)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 329	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных кон-	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено

сультаций обучающихся		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (4 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника интер лазерный	приспособлено

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Понятие проектирования СЭС	Знать:	Устный опрос
Методы определения расчетных показателей проектируемой СЭС	- методы оптимизации технико-экономических показателей системы электроснабжения - основные типы схем, применяемые в системах электроснабжения - алгоритмы сбора данных - перечень необходимых данных для выполнения проекта	Устный опрос
Проектирование ОРУ	- основы методов проектирования - методы анализа конкурентно-способных вариантов - перечень необходимых данных для выполнения проекта - правила подготовки проектной документации	Устный опрос
Проектирование ГПП	- методы анализа данных регистрации показателей режима - правила эксплуатации электротехнического оборудования и его технических характеристик - устройства регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления	Устный опрос
Проектирование кабельных линий	- об особенностях работы электрооборудования	Устный опрос
Выбор места установки ГПП	- правила эксплуатации электротехнического оборудования и его технических характеристик	Устный опрос
Генплан предприятия	Уметь:	Устный опрос
Схема электроснабжения предприятия	- выбирать необходимые электрические аппараты - применять корректирующие мероприятия нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения - использовать нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию в сфере профессиональной деятельности - применять необходимые навыки при регулировании режимов работы СЭС	Устный опрос

	<ul style="list-style-type: none">- использовать необходимые средства сбора и анализа данных- применять типовые технические решения- выполнять сбор и анализ данных для проектирования- обосновывать выбор целесообразного технического решения- принять наиболее эффективного решения- выбирать необходимое электротехническое оборудование- использовать методы достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач- навыками снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности- навыками работы с нормативно-правовой и нормативно-технической документацией- необходимыми компьютерными средствами- методами поиска взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности- методами поиска конкурентно-способных вариантов технических решений- компьютерными способами представления объектов проектирования- навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения	
--	---	--

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б2.В.01.02 «Проектно-технологическая практика»

1. Общая трудоемкость дисциплины «Проектно-технологическая практика» составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Программное обеспечение задач электроэнергетики, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Инженерная и компьютерная графика, Теоретические основы электротехники, Электрические и электронные аппараты, Электрический привод, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Электрические машины, и является основой для последующих дисциплин: Электроснабжение, Менеджмент в энергохозяйстве

3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление с основами электроэнергетики, производственной деятельностью служб и предприятий электроэнергетической отрасли, а также получение первичных профессиональных навыков и умений по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленности (профиля) подготовки "Электроснабжение".

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение и формирование навыков применения основ правовых знаний в различных сферах деятельности;
- изучение роли и места электроэнергетики и электротехники в хозяйственной деятельности предприятия (организации) различной отраслевой принадлежности;
- формирование и развитие умений работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области электроэнергетики и электротехники;
- приобретение знаний по организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования и его обслуживанию в области электроэнергетики и электротехники;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и публикаций; приобретения навыка их написания;
- закрепление и расширение теоретических знаний и умений, приобретенных в предшествующий период теоретического обучения;
- приобретение и формирование навыков решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

4 Содержание дисциплины

Понятия проект. Стадии проектирования. Требования к системам электроснабжения (СЭС). Элементы СЭС. Классификация СЭС. Нормативные документы при проектировании.
Понятие расчетного показателя СЭС для проектирования. Методики определены расчетных показателей
Требования к компоновке ОРУ или ЗРУ. Применение ЗРУ. Компоновка и конструкция ОРУ. Применение РУ 6-10кВ
Требования к компоновке ГПП. Применение ГПП. Компоновка и конструкция ГПП. Состав оборудования трансформаторной подстанции. Условия работы. Шины подстанции. Силовые коммутационные аппараты. Защиты, автоматика, системы управления.
Требования к КЛ. Применение КЛ. Конструкция КЛ. Способы прокладки. Отображение на схемах.
Определение ЦЭН и его условные обозначения.
Понятие генплана предприятия. Отображение электрического и технологического оборудования на плане.
Составление схемы электроснабжения предприятия. Условные обозначения.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
---	---	--

компетенций		
Эксплуатационная деятельность	<p>ПК-4 Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>	<p>ПК - 4.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования</p> <p>ПК - 4.2 Демонстрирует умение определять корректирующие мероприятия для снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК - 4.3 Владеет навыками внутреннего аудита систем менеджмента качества, систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-5 Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК - 5.1 Демонстрирует знания устройств регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления</p> <p>ПК - 5.2 Демонстрирует умение выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС</p> <p>ПК-5.3 Демонстрирует владение методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС</p>
	<p>ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК - 6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК - 6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</p> <p>ПК - 6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения</p>
	<p>ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>ПК - 7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК - 7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК - 7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>

	<p>ПК- 8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов</p>	<p>ПК - 8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей</p> <p>ПК - 8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование</p> <p>ПК - 8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения</p>
--	---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы оптимизации технико-экономических показателей системы электроснабжения
- основные типы схем, применяемые в системах электроснабжения
- алгоритмы сбора данных
- перечень необходимых данных для выполнения проекта
- основы методов проектирования
- методы анализа конкурентно-способных вариантов
- перечень необходимых данных для выполнения проекта
- правила подготовки проектной документации
- методы анализа данных регистрации показателей режима
- правила эксплуатации электротехнического оборудования и его технических характеристик
- устройства регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления
- об особенностях работы электрооборудования
- правила эксплуатации электротехнического оборудования и его технических характеристик

Уметь:

- выбирать необходимые электрические аппараты
- применять корректирующие мероприятия нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения
- использовать нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию в сфере профессиональной деятельности
- применять необходимые навыки при регулировании режимов работы СЭС
- использовать необходимые средства сбора и анализа данных
- применять типовые технические решения
- выполнять сбор и анализ данных для проектирования
- обосновывать выбор целесообразного технического решения
- принять наиболее эффективного решения
- выбирать необходимое электротехническое оборудование
- использовать методы достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения

Владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач
- навыками снижения рисков нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов профессиональной деятельности
- навыками работы с нормативно-правовой и нормативно-технической документацией
- необходимыми компьютерными средствами
- методами поиска взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
- методами поиска конкурентно-способных вариантов технических решений
- компьютерными способами представления объектов проектирования
- навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,175	6,3	4,7			
Лекции	0,06	2	1,5			
Практическая подготовка	0,12	4	3	0,12	4	3
Контроль аттестации	0,009	0,3	0,26			
Самостоятельная работа:	2,72	98	73,5			
Самостоятельное изучение дисциплины	2,5	90	67,5			
Консультации	0,22	8	6			
Контроль		3,7				
Форма (ы) контроля:	Зачет					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.
«30» 07 2022 г.



Рабочая программа практики

Производственная практика. Преддипломная практика

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

г. Новомосковск – 2022 г.

Разработчик (ки):

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ им. ДИ Менделеева

к. т. н., доцент  /М.Г.Ошурков/
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 7 от 30.08.22

Эксперт:

ООО «ПромЭнергосбыт» к.т.н., генеральный директор /В.А. Ставцев/
(место работы) (ученая степень) (должность) (подпись) (ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета, д. т. н., профессор  /В.М. Логачёва/

«30» 08 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. ДИ Менделеева.

Руководитель, д. х. н., профессор  /Н.Ф. Кизим/

«30» 08 2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

Область применения программы практики

Программа практики является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электроснабжение (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 13.03. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является закрепление теоретических и практических знаний, полученных в ходе изучения специальных дисциплин; приобретение профессиональных навыков эксплуатации электрооборудования и средств электрификации и автоматизации технологических процессов; изучение правил технической эксплуатации и правил устройства электроустановок.

Задачи преподавания практики:

- приобретение навыков по эксплуатации электрооборудования;
- изучение технической документации по электроустановкам и электротехнологиям;
- ознакомление со схемами электроснабжения электроустановок;
- изучение электротехнических материалов, используемых при эксплуатации и ремонте электрооборудования и электроустановок;
- изучение технической документации по эксплуатации электрооборудования;
- владеть навыками применять справочную литературы при составлении спецификации на электрооборудование с указанием его полной технической характеристики;
- собрать материалы для курсового проекта по курсу "Электроснабжение".

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Б2.В.01.03(Пд) "Производственная практика. Преддипломная практика" относится к блоку 2. Практика. Изучается в семестре А, на 5 курсе.

Практика следует после изучения дисциплин: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Электроснабжение, Энергоаудит предприятий и организаций., Нормативная база энергохозяйства, Основы научных исследований.

Практика является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

Способ проведения учебной практики – стационарная.

Форма проведения – дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Практика может проводиться на следующих базах практики:

– в профильных организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО: предприятиях энергетической и строительной отрасли, предприятиях машиностроения, металлургии, проектных, научно-исследовательских организациях, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой образовательной программы бакалавриата и соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках основной образовательной программы;

– в структурных подразделениях института.

Проведение практики в профильных организациях осуществляется на основе договоров с такими организациями. Направление на практику оформляется приказом директора института с закреплением каждого обучающегося за выпускающей кафедрой в лице руководителя практики, а также с указанием вида и срока прохождения практики. Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по местам трудовой деятельности, в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики, заключается договор между институтом и организацией, в которой трудоустроен обучающийся. Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Эксплуатационная деятельность	ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электропитания объектов профессиональной деятельности
		ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электропитания
		ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности
		ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения
		ПК-1.5 Готов осуществлять монтаж электрооборудования систем электропитания
	ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда
		ПК-2.2 Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности
		ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
	ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования
		ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты

	для обеспечения	показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД
		ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности
	ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
		ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
		ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения
	ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности
		ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности
		ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-8. Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей
		ПК-8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование
		ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
- нормы планово-предупредительных ремонтов оборудования, методы оценки остаточного ресурса оборудования
- методики и нормы испытаний технических средств и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования
- инструкции, стандарты, регламенты по эксплуатации электротехнического оборудования и технического обеспечения
- основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда
- требования нормативно-технической документации на монтаж электрооборудования
- основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда
- правила охраны труда при эксплуатации электроустановок, межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
- научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
- принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов СЭС
- методы выполнения расчетов показателей режимов электрических сетей
- методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения
- основные нормативные и правовые документы, правила оформления основной нормативно-технической документации, связанной с эксплуатацией электрооборудования, электроснабжением и обеспечением необходимых режимов электроэнергетических систем
- основы современной технологии проектирования
- требования нормативных документов, предъявляемые к уровню надежности и энергоэффективности систем электроснабжения, электрических сетей и электротехнологических установок, требования к качеству электроэнергии
- требования нормативных документов при реконструкции или развитии систем электроснабжения
- методы анализа данных при проектировании систем электроснабжения
- методы поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения

- нормативно-технические и нормативно-методические документы, в которых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения
- базовые понятия экономической теории, методику выбора технико-экономического наилучшего варианта электро-энергетического объекта
- методы анализа и синтеза систем электроснабжения

Уметь:

- использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
- разрабатывать графики текущего обслуживания и ремонтов электрооборудования
- оформлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний
- оформлять заявки для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики
- составлять протоколы и журналы проверки знаний правил работ в электроустановках
- применять профессиональные знания для обеспечения техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, различать факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций
- анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС
- применять методы расчетов показателей режимов электрических сетей
- обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения
- составлять документацию, предусмотренную правилами эксплуатации электрооборудования, применения энергосберегающих технологий; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе электротехнических устройств и установок электрических сетей и промышленных предприятий
- анализировать техническую документацию, схемы, конструктивные особенности систем электроснабжения
- рассчитывать технико-экономические показатели и выбирать оптимальный вариант схемы электроснабжения для различных категорий потребителей электрической энергии
- составлять варианты реконструкции или развития систем электроснабжения с учетом требований по уровню надежности и энергоэффективности систем электроснабжения, электрических сетей
- использовать имеющуюся информацию о существующих решениях при проектировании систем электроснабжения
- применять методы поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения
- работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения
- производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли
- составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели

Владеть:

- навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
- навыками использования технических средств для диагностики, оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования
- практическими навыками по испытанию электрооборудования и объектов электроэнергетики
- навыками составления заявок для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики
- навыками монтажа и наладки электрооборудования систем электроснабжения
- навыками оформления нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда
- культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности
- навыками по предотвращению опасных ситуаций; приемами первой помощи
- методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС
- методами расчетов показателей режимов электрических сетей
- методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования
- навыками составления и оформления типовой технической документации по эксплуатации электроэнергетического оборудования и систем
- навыками работы со специализированной литературой и нормативно-технической документацией
- навыками расчета технико-экономических показателей, выбором оптимального варианта схемы электроснабжения для различных категорий потребителей электрической энергии
- навыками проектирования и реконструкции систем электроснабжения, электрических сетей
- навыками сбора и анализа информации о существующих технических решениях при проектировании систем электроснабжения
- навыками поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения
- навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения
- методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффективности капитальных вложений
- опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составления технико-экономической документации

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость практики составляет **324** час или **9** зачетные единицы (з.е).

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость практики	9	324	243			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,18	6,3	4,73			
Лекции	0,055	2	1,5			
Практические занятия	0,11	4	3,0	0,11	4	3,0
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,008	0,3	0,225			
Самостоятельная работа:	8,72	314	235,44			
Самостоятельное изучение практики	8,72	314	235,44			
Форма (ы) контроля:	Зачет с оценкой					
Контроль	0,1	3,7	2,76			

Руководитель практики от вуза проводит все организационные мероприятия (инструктаж о порядке прохождения практики и по технике безопасности) и определяет студентам индивидуальные задания на практику.

Конкретное содержание производственной практики (преддипломной) определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры и предприятия, на котором проходит практика.

К концу прохождения практики студент обязан подготовить и оформить отчет о практике. Отчет защищается у руководителя практики от вуза.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Объем отчета должен быть не менее 25 страниц печатного текста.

Содержание отчета должно быть сжатым, ясным и сопровождаться числовыми данными, эскизами, электрическими схемами, графиками и чертежами.

6 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел практики	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Введение в практику	14		2		4				8
2	Ознакомление с производственно-технологической базой практики	50								50
3	Изучение электрических схем, объектов и технологического оборудования	100								100
4	Сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики	100								100
5	Работа над индивидуальным заданием. Оформление и защита отчёта	46								46
	Контроль аттестации	0,3								
	Подготовка к защите отчета по практике	3,7								
	Вид аттестации (зачёт с оценкой)									
	Итого	324								314

6.2 Содержание практики

№	Наименование раздела	Содержание раздела
---	----------------------	--------------------

раз-дела		
1	Введение в практику. Подготовка и оформление документов на практику	Оформление документов для прохождения практики. Изучение требований к прохождению практики и оформлению отчёта.
2	Изучение производственно-технологической базы практики. . Инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по технике безопасности, противопожарной технике безопасности и общее ознакомление с местом практики, со структурой службы главного энергетика, энергохозяйством предприятия. Изучение нормативно-технической документации предприятия. Обсуждение организационных вопросов с руководителем практики от предприятия.
3	Изучение электрических схем, объектов и технологического оборудования	Изучение схем электроснабжения одного из цехов предприятия, технических характеристик приборов и оборудования .Изучение режимов работы оборудования и технологических процессов. Изучение технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса. Изучение методов и технических средств эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования . Изучение методов оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования.
4	Сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики	Сбор материала для формирования исходных данных по теме ВКР. Изучение организации по эксплуатации и ремонту электрооборудования. Сбор материала по теме индивидуального задания в ВКР.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики студент должен овладеть следующими *компетенциями и индикаторами их достижения*:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Перечень планируемых результатов обучения по практике	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности	Знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения		+	+	
		Уметь: использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения		+	+	
		Владеть: навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения		+	+	
	ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения	Знать: нормы планово-предупредительных ремонтов оборудования, методы оценки остаточного ресурса оборудования		+	+	
		Уметь: разрабатывать графики текущего обслуживания и ремонтов электрооборудования		+	+	
		Владеть: навыками использования технических средств для диагностики, оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования		+	+	
	ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности	Знать: методики и нормы испытаний технических средств и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования		+	+	
		Уметь: оформлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний		+	+	
		Владеть: практическими навыками по испытанию электрооборудования и объектов электроэнергетики		+	+	
	ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения	Знать: инструкции, стандарты, регламенты по эксплуатации электротехнического оборудования и технического обеспечения		+	+	
		Уметь: оформлять заявки для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики		+	+	
		Владеть: навыками составления заявок для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики		+	+	
	ПК-1.5 Готов осуществлять монтаж элек-	Знать: требования нормативно-технической документации на монтаж электрооборудования		+	+	+

	трооборудования систем электро-снабжения	Уметь: производить монтаж и наладку электрооборудования систем электроснабжения		+		
		Владеть: навыками монтажа и наладки электрооборудования систем электроснабжения		+		
ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда	Знать: основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда			+	
		Уметь: составлять протоколы и журналы проверки знаний правил работ в электроустановках			+	
		Владеть: навыками оформлять нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда			+	
	ПК-2.2 Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности	Знать: правила охраны труда при эксплуатации электроустановок, межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок				+
		Уметь: применять профессиональные знания для обеспечения техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда			+	
		Владеть: культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности				+
	ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Знать: научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций				+
		Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, различать факторы, влекущие возникновения опасных ситуаций			+	
		Владеть: навыками по предотвращению опасных ситуаций; приемами первой помощи				+
ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования	Знать: принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов СЭС			+	
		Уметь: анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС			+	
		Владеть: методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС			+	
	ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД	Знать: методы выполнения расчетов показателей режимов электрических сетей				+
		Уметь: применять методы расчетов показателей режимов электрических сетей			+	
		Владеть: методами расчетов показателей режимов электрических сетей				+
	ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	Знать: методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения				+
		Уметь: обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения			+	
		Владеть: методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования				+
ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знать: основные нормативные и правовые документы, правила оформления основной нормативно-технической документации, связанной с эксплуатацией электрооборудования, электроснабжением и обеспечением необходимых режимов электроэнергетических систем	+		+	
		Уметь: составлять документацию, предусмотренную правилами эксплуатации электрооборудования, применения энергосберегающих технологий; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе электротехнических устройств и установок электрических сетей и промышленных предприятий	+		+	

		Владеть: навыками составления и оформления типов ой технической документации по эксплуатации электроэнергетического оборудования и систем	+		+	
	ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знать: основы современной технологии проектирования		+	+	
		Уметь: анализировать техническую документацию, схемы, конструктивные особенности систем электроснабжения		+	+	
		Владеть: навыками работы со специализированной литературой и нормативно-технической документацией		+	+	
	ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения	Знать: требования нормативных документов, предъявляемые к уровню надежности и энергоэффективности систем электроснабжения, электрических сетей и электротехнологических установок, требования к качеству электроэнергии		+	+	
		Уметь: рассчитывать технико-экономические показатели и выбирать оптимальный вариант схемы электроснабжения для различных категорий потребителей электрической энергии		+	+	
		Владеть: навыками расчета технико-экономических показателей, выбором оптимального варианта схемы электроснабжения для различных категорий потребителей электрической энергии		+	+	
ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности	Знать: требования нормативных документов при реконструкции или развитии систем электроснабжения		+	+	
		Уметь: составлять варианты реконструкции или развития систем электроснабжения с учетом требований по уровню надежности и энергоэффективности систем электроснабжения, электрических сетей		+	+	
		Владеть: навыками проектирования и реконструкции систем электроснабжения, электрических сетей		+	+	
	ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности	Знать: методы анализа данных при проектировании систем электроснабжения		+	+	+
		Уметь: использовать имеющуюся информацию о существующих решениях при проектировании систем электроснабжения		+	+	+
		Владеть: навыками сбора и анализа информации о существующих технических решениях при проектировании систем электроснабжения		+	+	+
	ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности	Знать: методы поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения		+	+	+
		Уметь: применять методы поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения		+	+	+
		Владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения		+	+	+
ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов	ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей	Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, в которых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения		+	+	+
		Уметь: работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения		+	+	+
		Владеть: навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения		+	+	+
	ПК-8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-	Знать: базовые понятия экономической теории, методу выбора технико-экономического наилучшего варианта электроэнергетического объекта		+	+	+

	экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование	Уметь: производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли		+	+	+
		Владеть: методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффективности капитальных вложений		+	+	+
ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения		Знать: методы анализа и синтеза систем электроснабжения			+	
		Уметь: составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели			+	
		Владеть: опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составлении технико-экономической документации			+	

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Практические и лабораторные занятия не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по практике и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте;
- сбор информации по теме индивидуального задания в отчет по практике;
- подготовка доклада для защиты отчета по практике;
- оформление отчета по практике согласно действующему СТП.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на прохождение практики, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный в ходе практики, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимся в электронно-образовательной среде Института;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от Института.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу при сборе материала на предприятии, составлении отчёта по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчёта.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- при изменении базы практики, иных изменениях в период прохождения практики ставит в известность руководителя практикой;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- проводит информационно-разъяснительную работу во время прохождения практики с представителями организации, желающими поступать в Институт;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчёт о практике.

Вопросы для ознакомления и изучения в процессе прохождения практики:

- ознакомление с общей структурой предприятия, основная продукция, история предприятия и перспективный план развития;
- ознакомление с работой отдела главного энергетика;
- организация эксплуатации электротехнического и энергетического оборудования предприятия;
- ознакомление с технологическими процессами и оборудованием;
- особенности построения систем электроснабжения промышленных предприятий;
- классификация приёмников электрической энергии на промышленном предприятии, их показатели. Графики нагрузок на промышленном предприятии;
- электроснабжение предприятия. Автоматизация и телемеханизация в системе электроснабжения;
- средства автоматизации, используемые в технологической установке, их назначение, конструкция, принцип действия;
- мероприятий по эффективному энергосбережению в цехах и на промышленном предприятии в целом.
- сбор материалов для выполнения ВКР отчёта по практике.

Отчёт является основным документом, подтверждающим работу обучающегося в период практики. Его защита проводится с целью выявления качественного уровня работы студента на практике. Отчёт должен раскрывать все вопросы и требования рабочей программы.

Отчет должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист отчёта по практике;
- индивидуальное задание;
- учетная карточка, с краткой характеристикой работы студента;
- календарно-тематический план;
- дневник прохождения практики;
- содержание;
- введение (указываются цели и задачи практики; приводится краткое описание истории предприятия);
- основная часть (описание технологического процесса, описание основного электрооборудования цеха; способы канализации электроэнергии, устройство, схемы компоновки заполнения шкафов КТП; организация монтажа и обслуживания электрооборудования в цеху предприятия, обязанности мастера (бригадира); индивидуальное задание);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями к оформлению и содержанию пояснительных записок изложенными в СТП НИ(Ф) РХТУ 201.01-2012.

Практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Руководитель практики:

- составляет календарный план, индивидуальное задание и рабочую программу прохождения практики;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой студентов, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- проводит индивидуальные консультации как форму текущего контроля;
- проверяет отчёты студентов о прохождении практики;
- дает отзыв и заключение о прохождении практики;
- осуществляет промежуточную аттестацию.

Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчёта по практике.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы.

Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию (по желанию студента), а также ответы на вопросы.

Методические рекомендации по подготовке компьютерных презентаций для защиты отчета.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносимо с количеством слайдов из расчета, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы практики.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов.

Сетевая форма реализации программы практики не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по практике, если она пройдена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при прохождении практики основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены в виде посещения базы практики и ознакомления с нормативно технической документацией, применяемой в предприятии (организации). Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При нахождении на территории предприятия на базе практики обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекции программой не предусмотрены.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного прохождения практики необходимо вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны использовать для самопроверки материал фонда оценочных средств.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области энергетики.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематическое посещение базы практики.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по практике, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания практики как практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала практики рекомендуется при проведении практики использовать современные технические средства обучения, а именно презентации, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам практики преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель посещения базы практики – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание занятий должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к защите отчета по практике

Прохождение практики требует систематического и последовательного накопления практических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить материал. Студентам необходимо:

1. Перед каждым посещением базы практики просматривать рабочую программу практики;
2. Составлять конспект усвоенного материала в ходе практики.
3. ежедневно, согласно графика практики, посещать место практики;
4. в процессе прохождения практики вести дневник практики;
5. изучать материал согласно содержанию разделов практики;
6. в процессе прохождения практики вести работу по оформлению отчёта по практике.

Каждый студент перед началом практики получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, необходимых для изучения практики, тему индивидуального задания.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору.

Тема индивидуального задания выдается руководителем практики от Института. Тема может быть предложена самим студентом и является продолжением работы студента по УИР. В дальнейшем она может войти как составная часть в ВКР.

Приём «защиты» отчёта по практике заключается в проверке:

- а) правильности описания основной части отчёта по практике;
- б) проработке и описании в отчёте индивидуального задания,
- в) оформления отчёта по практике
- г) ответах на вопросы при защите отчета по практике.

На титульном листе отчёта по практике должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчёт должен быть оформлен в соответствии с положением о практике разработанным в Институте.

Отчёт считается защищённым, если на титульной листе, имеется подпись преподавателя: с указанием даты и оценки.

По работе с литературой

В рабочей программе практики представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания практики.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Прохождение практиками с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Информационную поддержку прохождения практики осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для прохождения практики

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
8-О-1. Проектирование схем электроустановок [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 3-е изд., стереотип. - М. : Издат. дом МЭИ, 2009. - 287 с. - ISBN 978-5-383-00401-2 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
8-О-2. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий [Текст] : для вузов / А. А. Федоров. - М. : Энергоатомиздат, 1987.- 368 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
8-О-3. Щербаков Е.Ф., Александров Д.С., Дубов А.Л. Электроснабжение и электропотребление в строительстве: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 512 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).	https://e.lanbook.com/reader/book/9469/#2	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
8-Д-1. Основы электроснабжения [Текст] = № 271 : метод. указ. для освоения лекционного материала, выполнения самостоятельных заданий, контроля-	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1122	Да

ных работ, курсового проектирования, выпускной квалификационной работы / сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2016. - 100 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).		
8-Д-2. Преддипломная практика. Методические указания для студентов профиля «Электроснабжение» сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 32 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Электронные библиотечные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-П-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ: 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г. <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-П-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей. <https://www.studentlibrary.ru/>
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОБК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г. <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <http://www.consultant.ru/>
2. Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
3. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://www.garant.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
7. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
9. Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=16>

12.3 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSgark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamS12ark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.as12x?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Учебные аудитории кафедры "Электроснабжения" для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены видеопроектором, компьютерами, принтерами. А также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для групповых и индивиду-	Проектор ACER, экран с электроприводом,	приспособлено (аудио-

альных консультаций обучающихся 125 (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	ноутбук TOHNSIBA. Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 125) , 18 посадочных мест	рия на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для самостоятельной работы студентов 219 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный Сканер. 24 посадочных места	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 224а Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, дом 29/19)	Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить консультации на 1-ых этажах учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по практике; раздаточный материал к разделам лекционного курса; презентации к лекциям.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Введение в практику	<i>Знает:</i> правила оформления документов <i>Умеет:</i> оформлять документы <i>Владеет:</i> опытом по оформлению отчета	
Изучение производственно-технологической базы практики. . Инструктаж по технике безопасности.	<i>Знает:</i> основы правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда <i>Умеет:</i> использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда применительно к объектам профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> навыками по обеспечению безопасной работы при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Устный опрос
Изучение электрических схем, объектов и технологического оборудования	<i>Знает:</i> Электрические схемы	

	<p><i>Умеет:</i> читать и создавать электрические схемы</p> <p><i>Владеет:</i> навыками создавать электрические схемы</p>	
<p>Сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики</p>	<p><i>Знает:</i> Состав проектной документации</p> <p><i>Умеет:</i> Организовать сбор технической информации.</p> <p><i>Владеет:</i> методами сбора и анализа технической документации</p>	

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы**

"Производственная практика. Преддипломная практика"

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 6 / 216. Контактная работа 0,3 часа. Самостоятельная работа студента 215,7 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой 8 семестр. Практика изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Б2.В.01.03(Пб) " Производственная практика. Преддипломная практика" относится к блоку 2. Практика. Изучается в 8 семестре, на 4 курсе.

Практика следует после изучения дисциплин: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Электроснабжение, Энергоаудит предприятий и организаций, Нормативная база энергохозяйства, Основы научных исследований.

Практика является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения практики

Целью прохождения практики является закрепление теоретических и практических знаний, полученных в ходе изучения специальных дисциплин; приобретение профессиональных навыков эксплуатации электрооборудования и средств электрификации и автоматизации технологических процессов; изучение правил технической эксплуатации и правил устройства электроустановок.

Задачи прохождения практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных за время обучения;
- изучение системы электроснабжения предприятия во взаимосвязи с технологией производства;
- изучение вопросов экономики, экологии, техники безопасности, связанных с потреблением электрической энергии;
- приобретение навыков по использованию правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятии (организации, учреждении);
- ознакомление с условиями монтажа и эксплуатации электрооборудования и требованиями техники безопасности;
- ознакомление с организацией труда отдела главного энергетика предприятия и отдельных цехов;
- научиться оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;
- научиться обосновывать проектные решения;
- научиться обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса;
- научиться пользоваться техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
- научиться составлять спецификацию на электрооборудование с указанием его полной технической характеристики;
- сбор исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Содержание практики

Тема 1. Введение в практику.

Тема 2. Изучение производственно-технологической базы практики. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 3. Изучение электрических схем, объектов и технологического оборудования.

Тема 4. Сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики.

5. Планируемые результаты обучения по практике, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-1 Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений в электрических сетях системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности	Знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения Уметь: использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения Владеть: навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров в электрических сетях системы электроснабжения
	ПК-1.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения	Знать: нормы плано-предупредительных ремонтов оборудования, методы оценки остаточного ресурса оборудования Уметь: разрабатывать графики текущего обслуживания и ремонтов электрооборудования Владеть: навыками использования технических средств для диагностики, оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования
	ПК-1.3 Применяет методы индикации технического состояния и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности	Знать: методики и нормы испытаний технических средств и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования Уметь: оформлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний Владеть: практическими навыками по испытанию электрооборудования и объектов электроэнергетики

	<p>ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и технологического обеспечения</p>	<p>Знать: инструкции, стандарты, регламенты по эксплуатации электротехнического оборудования и технического обеспечения Уметь: оформлять заявки для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики Владеть: навыками составления заявок для технологического обеспечения при эксплуатации объектов энергетики</p>
	<p>ПК-1.5 Готов осуществлять монтаж электрооборудования систем электроснабжения</p>	<p>Знать: требования нормативно-технической документации на монтаж электрооборудования Уметь: производить монтаж и наладку электрооборудования систем электроснабжения Владеть: навыками монтажа и наладки электрооборудования систем электроснабжения</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-2.1 Демонстрирует знания основных нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда</p>	<p>Знать: основные нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда Уметь: составлять протоколы и журналы проверки знаний правил работ в электроустановках Владеть: навыками оформления нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда</p>
	<p>ПК-2.2 Демонстрирует умение контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: правила охраны труда при эксплуатации электроустановок, межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок Уметь: применять профессиональные знания для обеспечения техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда Владеть: культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-2.3 Владеет методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Знать: научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, различать факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций Владеть: навыками по предотвращению опасных ситуаций; приемами первой помощи</p>
<p>ПК-3 Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-3.1 Знает принципы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования</p>	<p>Знать: принципы и методы систематизации и обобщения информации для выполнения расчетов показателей режимов СЭС Уметь: анализировать систематизированную информацию и выполнять расчеты показателей режимов СЭС Владеть: методами систематизирующими и обобщающими информацию для выполнения расчетов показателей СЭС</p>
	<p>ПК-3.2 Применяет методы расчета и умеет производить расчеты показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов ПД</p>	<p>Знать: методы выполнения расчетов показателей режимов электрических сетей Уметь: применять методы расчетов показателей режимов электрических сетей Владеть: методами расчетов показателей режимов электрических сетей</p>
	<p>ПК-3.3 Владеет методами обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: методы, обеспечивающие оптимальные параметры работы систем электроснабжения Уметь: обосновывать выбор метода, обеспечивающего оптимальные параметры работы систем электроснабжения Владеть: методами, обеспечивающими оптимальные параметры электрооборудования</p>
<p>ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6.1 Знает правила подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные нормативные и правовые документы, правила оформления основной нормативно-технической документации, связанной с эксплуатацией электрооборудования, электроснабжением и обеспечением необходимых режимов электроэнергетических систем Уметь: составлять документацию, предусмотренную правилами эксплуатации электрооборудования, применения энергосберегающих технологий; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе электротехнических устройств и установок электрических сетей и промышленных предприятий Владеть: навыками составления и оформления типовой технической документации по эксплуатации электроэнергетического оборудования и систем</p>

	<p>ПК-6.2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</p>	<p>Знать: основы современной технологии проектирования Уметь: анализировать техническую документацию, схемы, конструктивные особенности систем электроснабжения Владеть: навыками работы со специализированной литературой и нормативно-технической документацией</p>
	<p>ПК-6.3 Владеет составлением конкурентно-способных вариантов; обоснованием выбора целесообразного решения построения объектов профессиональной деятельности. Обосновывает выбор целесообразного технического решения</p>	<p>Знать: требования нормативных документов, предъявляемые к уровню надежности и энергоэффективности систем электроснабжения, электрических сетей и электротехнологических установок, требования к качеству электроэнергии Уметь: рассчитывать технико-экономические показатели и выбирать оптимальный вариант схемы электроснабжения для различных категорий потребителей электрической энергии Владеть: навыками расчета технико-экономических показателей, выбором оптимального варианта схемы электроснабжения для различных категорий потребителей электрической энергии</p>
<p>ПК-7 Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-7.1 Знает основы методов проектирования типовых и новых объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: требования нормативных документов при реконструкции или развитии систем электроснабжения Уметь: составлять варианты реконструкции или развития систем электроснабжения с учетом требований по уровню надежности и энергоэффективности систем электроснабжения, электрических сетей Владеть: навыками проектирования и реконструкции систем электроснабжения, электрических сетей</p>
	<p>ПК-7.2 Умеет осуществлять анализ данных при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: методы анализа данных при проектировании систем электроснабжения Уметь: использовать имеющуюся информацию о существующих решениях при проектировании систем электроснабжения Владеть: навыками сбора и анализа информации о существующих технических решениях при проектировании систем электроснабжения</p>
	<p>ПК-7.3 Владеет алгоритмами сбора данных и принятия наиболее эффективного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: методы поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения Уметь: применять методы поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения Владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации при проектировании систем электроснабжения</p>
<p>ПК-8 Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов</p>	<p>ПК-8.1 Знает типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей</p>	<p>Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, в которых приводятся типы схем применяемые в системах электроснабжения Уметь: работать с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения Владеть: навыками работы с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами с типами схем систем электроснабжения</p>
	<p>ПК-8.2 Умеет обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование</p>	<p>Знать: базовые понятия экономической теории, методику выбора технико-экономического наилучшего варианта электроэнергетического объекта Уметь: производить технико-экономическую оценку электроэнергетического объекта; ориентироваться в современных рыночных отношениях в электроэнергетической отрасли Владеть: методами расчета технико-экономических показателей электроэнергетических объектов, методами оценки эффективности капитальных вложений</p>
	<p>ПК-8.3 Владеет методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения</p>	<p>Знать: методы анализа и синтеза систем электроснабжения Уметь: составлять варианты систем электроснабжения и рассчитывать технико-экономические показатели Владеть: опытом технико-экономических расчетов при проектировании, модернизации систем электроснабжения, составлении технико-экономической документации</p>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Первухин В.Л.

« 28 » _____ 2019 г.

Программа

Государственной итоговой аттестации

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2019


г. Новомосковск – 2019 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» направленность «Электроснабжение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. N 144

Разработчик (кп):

НИ РХТУ
(место работы)


д. т. н., профессор


(подпись) /Б.В. Жилин/

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»

Протокол № 10 от 28.06. 2019 г.

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор


(подпись) /Б.В. Жилин/

Эксперт:

ООО «Промэнергосбыт» к.т.н.
(место работы) (учебная степень)

генеральный директор 
(должность) (подпись) /В.А. Ставицев/
(ФИО)

Рабочая программа согласована с деканом *Энерго-механического факультета*

Декан факультета, д. т. н., профессор


(подпись) /В.М. Логачёва/

28.06. 2019 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИРХТУ,

Руководитель, д. х. н., профессор


(подпись) /Н.Ф. Кизим/

28.06. 2019 г.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки бакалавров «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль): Электроснабжение, разработана на основе требований следующих документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Обучающийся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем Электроснабжение

проектная деятельность:

-сбор и анализ данных для проектирования;

-участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

-контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

-проведение обоснования проектных расчетов;

технологическая деятельность:

-расчет схем и параметров элементов оборудования;

-расчет режимов работы объектов профессиональной деятельности;

-контроль режимов работы технологического оборудования;

-обеспечение безопасного производства;

-составление и оформление типовой технической документации;

эксплуатационная деятельность:

-проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация

-профилактических осмотров, диагностики и текущего ремонта объектов

-профессиональной деятельности;

-составление заявок на оборудование и запасные части;

-подготовка технической документации на ремонт.

Задачей государственной итоговой аттестации является оценка уровня освоения комплекса учебных дисциплин и практик через сформированность компетенций выпускника.

Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

универсальные компетенции (УК):

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

ОПК-3: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин;

ОПК-4: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности;

ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

и профессиональными компетенциями (ПК):

проектная деятельность:

ПК-6: Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности;

ПК-7: Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности;

ПК-8: Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов;

технологическая деятельность:

ПК-3: Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности;

ПК-4: Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;

ПК-5: Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности;

эксплуатационная деятельность:

ПК-1: Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности;

ПК-2: Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности.

Результаты прохождения государственной итоговой аттестации, соотнесенные с результатами освоения ООП:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные силовые элементы систем электроснабжения, их схемы замещения; - об особенностях поиска и изучения научно-технической информации, методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы замещения элементов систем электроснабжения, рассчитывать их параметры; - применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории, в т.ч. в области энергетики; - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории, в т.ч. в области энергетики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий, в т.ч. в области энергетики; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать

		<p>осознанные решения.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность и содержание основных отраслей права; - основные нормативные правовые документы; - правовую терминологию; - практические свойства правовых знаний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; - использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; - самостоятельно анализировать юридическую литературу; - активно участвовать в коллективном обсуждении поставленных задач, ролевых играх. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения на практике полученных знаний; - методикой подготовки реферата, научного доклада, сообщения и публичной защиты.
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; дифференциацию лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая), понятие свободных и устойчивых словосочетаний, фразеологических единиц, основных способов словообразования; - основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи, владеть грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера. - основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно – литературном, официально- деловом, научном стиле, стиле художественной литературы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации - использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке; - грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; - навыками самостоятельной работы с иностранным языком; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процесса общения; - закономерности психического развития личности индивидуально и в коллективе; <p>Уметь:</p>

	течение всей жизни	<ul style="list-style-type: none"> - применять аналитический материал на практике к условиям жизни общества и социальному взаимодействию в коллективе на основе принятых в обществе моральных и правовых норм; - самостоятельно работать с познавательной и специальной литературой; - развивать познавательно-исследовательскую деятельность в процессе обучения. - находить адекватные организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска и выбора пути и средств развития партнерских и деловых отношений; - навыками практического использования достижений в психологической науке в процессе подготовки к профессиональной деятельности.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тенденции развития науки в современном мире; - . Отечественные и зарубежные достижения в создании электротехнического оборудования; - сущность системы образования; - роль и значение общения в организации успешных совместных действий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этой информации; - критически оценивать достоинства и недостатки, сильные и слабые стороны своей профессиональной деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками саморазвития и методами повышения квалификации; - навыками планирования процесса развития профессионального мастерства.
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тенденции развития науки в современном мире; - . Отечественные и зарубежные достижения в создании электротехнического оборудования; - сущность системы образования; - роль и значение общения в организации успешных совместных действий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этой информации; - критически оценивать достоинства и недостатки, сильные и слабые стороны своей профессиональной деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками саморазвития и методами повышения квалификации; - навыками планирования процесса развития профессионального мастерства.
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы поиска, хранение, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, - методы представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - методики использования программных средств для решения практических задач; - структуру элементов и систем электроснабжения промышленных предприятий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы поиска, хранение, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; - осваивать методики использования программных средств для решения практических задач; - организовать сбор и анализ научно-технической информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий построения математических моделей и оптимизации элементов и систем электроснабжения промышленных предприятий; - разрабатывать математические модели элементов и систем электроснабжения промышленных предприятий <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками освоения и применения методик использования

		<p>программных средств для решения практических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами моделирования и оптимизации элементов и систем электроснабжения промышленных предприятий
ОПК-2	<p>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание, классификацию и свойства химических элементов, веществ и их соединений; - профессиональную информацию, выбор путей ее достижения, пути решения технологических проблем в рамках своей профессиональной компетенции, экономические проблемы и общественные процессы, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического анализа при решении инженерных задач; - использовать нормативные правовые документы в своей деятельности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области; - законодательными и правовыми актами в области подтверждения соответствия безопасности и охраны окружающей среды, требованиями технических регламентов к безопасности в сфере профессиональной деятельности;
ОПК-3	<p>Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; - методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; - основы теории электрохимического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; - проблемы статической и динамической устойчивости; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики; - формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; - методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; - методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики
ОПК-4	<p>Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип работы и исполнение основных элементов электроэнергетической системы и их схем замещения; - инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики расчета в проектной деятельности; - рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инженерными методиками расчета параметров режимов; - в своей предметной области современными информационными технологиями
ОПК-5	<p>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип работы и исполнение основных элементов электроэнергетической системы и их схем замещения; - инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов;

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики расчета в проектной деятельности; - рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инженерными методиками расчета параметров режимов; - в своей предметной области современными информационными технологиями
ПК-1	Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип работы и исполнение основных элементов электроэнергетической системы и их схем замещения; - инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики расчета в проектной деятельности; - рассчитывать параметры различных режимов при различных наборах исходных данных; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инженерными методиками расчета параметров режимов; - в своей предметной области современными информационными технологиями
ПК-2	Способен участвовать в организации безопасной работы персонала на объектах профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемые в сфере профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять научные исследования по оптимальному осуществлению и перспективному развитию систем электроснабжения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пакетами прикладных программ и специального программного обеспечения для анализа работы электрического хозяйства предприятия.
ПК-3	Способен производить расчеты показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования для обеспечения оптимальных параметров работы объектов профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные эффективные решения устройства систем электроснабжения, требования и ограничения применения схем и электрооборудования систем электроснабжения; - инженерные методики расчета токов короткого замыкания и запасов устойчивости энергетических объектов; - нормативно-технические документы, используемые при проектировании систем электроснабжения; - требования к качеству электроэнергии; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; - экологические вопросы эксплуатации электрических сетей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электрооборудование и схемы систем электроснабжения для различных условий; - определять расчетным путем показатели качества электроэнергии, выбирать схемы электроснабжения и средства повышения качества электроэнергии для потребителей с нелинейной, несимметричной, резкопеременной нагрузкой; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора и проверки электрооборудования при различных требованиях со стороны потребителей; - инженерными методиками расчета параметров режимов; - в своей предметной области современными информационными технологиями;
ПК-4	Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы схем, применяемых в системах электроснабжения и особенности их применения для различных потребителей; - методы оценки технико-экономических последствий ненадежного электроснабжения потребителей; - режимы работы электрического оборудования, электрических сетей и систем; - схемы электроснабжения и энергоснабжения; - основные принципы безопасного использования электроэнергии и эксплуатации; - методы определения и обеспечения эффективных режимов работы систем электроснабжения; <p>Уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - обосновывать технические решения и выбирать технико-экономически целесообразную структуру и схему систем электроснабжения, электротехническое оборудование; - использовать методы оценки технико-экономических последствий ненадежного электроснабжения потребителей; - пользоваться патентными и литературными источниками по теме выполняемых работ; - ориентироваться в выборе оборудования и схем электроснабжения; - производить предварительные технико-экономические обоснования проектных расчетов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами достижения оптимальных технико-экономических показателей системы электроснабжения при проектировании и эксплуатации, навыками анализа и синтеза схем систем электроснабжения; - методами обоснования проектных решений; - методами разработки и оформления конструкторско-технологической документации и организации производственных работ; - навыками проектирования систем электроснабжения объектов
ПК-5	Способен управлять режимами работы объектов профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основное электрооборудование, применяемое в системах электроснабжения, их конструктивное выполнение, методы расчета его параметров; - методы защиты от аварийных и ненормальных режимов элементов сети, принципы действия защит и автоматики, области применения устройств защиты и автоматики; - состав основного оборудования систем электроснабжения объектов, основы построения и режимов работы систем электроснабжения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать технически и экономически целесообразное электрооборудование, применяемое в системах электроснабжения; - выбирать методы защиты от аварийных и ненормальных режимов, рассчитывать требуемые параметры устройств защиты; - рассчитывать параметры систем энергоснабжения, анализировать режимы работы оборудования, выбирать оборудование систем энергоснабжения, использовать специальную справочную, нормативную, техническую и научную литературу; - моделировать и производить оценку состояния оборудования электрических сетей; - выбирать и оптимизировать стратегии технического обслуживания и ремонтов оборудования для систем электроснабжения; - применять методы оценки надежности и экономичности эксплуатации электроэнергетических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета и выбора параметров электрооборудования, применяемого в системах электроснабжения; - методами выбора типов релейных защит и ориентироваться в номенклатуре соответствующих устройств; - навыками оценки параметров надежности оборудования ЭЭС, расчета ресурса ТУ электроэнергетики, оценки функционального состояния оборудования электрических сетей
ПК-6	Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей; - основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем; - основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в электрических системах, - методы и практические приемы анализа режимов СЭС в целом и отдельных подсистем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры нормальных, послеаварийных и аварийных режимов систем электроснабжения; - рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения; - производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований;

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами получения данных и расчета параметров различных режимов СЭС; - навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
ПК-7	Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - режимы и параметры работы систем электроснабжения; - устройства регулирования режимов СЭС, физические основы формирования режимов СЭС и режимов электропотребления; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров, включая использование его управляющих воздействий на режимы СЭС; - использовать методики обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и расчетами по выбору электрооборудования, устройств защиты и автоматики; - методами составления энергетических балансов, расчета норм расхода энергоресурсов, расчета экономической эффективности энергосберегающих проектов; - принципами построения систем автоматизации и управления электроснабжением; - методами обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения;
ПК-8	Способен принимать участие в оформлении технической документации на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные электротехнические устройства измерения и регистрации параметров СЭС; - элементную базу информационно-измерительной техники; средства и методы измерений, применяемые в системах электроснабжения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать электротехническое оборудование измерения и регистрации параметров СЭС для различных целей; - выбирать приборы с необходимыми характеристиками, место установки и условия их эксплуатации; - технически организовывать систему учета и измерений в системах электроснабжения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа данных регистрации показателей режима и формирования управляющих воздействий на режим СЭС; - методами учета энергоресурсов, принципами построения систем учета энергоресурсов и правилами их эксплуатации; - навыками применения аналоговых и цифровых средств измерений в системах электроснабжения

2. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, а также государственный экзамен, устанавливаемый по решению ученого совета Института.

2.1 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются Институтом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также ФГОС ВПО в части требований к результатам освоения ООП бакалавриата.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП бакалавриата выполняется в период прохождения предквалификационной практики и подготовки квалификационной работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр (производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектно-конструкторской).

2.2 Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач: по проектированию системы электроснабжения промышленного предприятия, монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования систем электроснабжения.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

2.3 Программа государственного экзамена разработана кафедрой ЭПП. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

3. Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ГИА, не могут быть заменены оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

4. К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по основной образовательной программе по направлению бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника»

5. Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА в НИ РХТУ, присваивается квалификация (степень) «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

1 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1.1 Характеристика государственного экзамена

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков является государственный экзамен. Государственный экзамен наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, перечень которых определен Институтом, учитывает общие требования к выпускнику, предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки «Электроэнергетика и электроснабжение», направленность «Электроснабжение».

В соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электроснабжение», методическими материалами, рекомендуемыми базовыми вузами родственного профиля, в состав итогового междисциплинарного экзамена включены дисциплины:

- Б1. В.08 «Электрические машины»;
- Б1. В.13 «Эксплуатация систем электроснабжения»;
- Б1. В.05 «Электрические и электронные аппараты»;
- Б1. В.10 «Электрический привод»;
- Б1. В.11 «Переходные процессы в электроэнергетических системах»;
- Б1. В.04 «Надежность электроснабжения»;
- Б1. В.09 «Оптимизация систем электроснабжения»;
- Б1. В.12 «Монтаж и наладка систем электроснабжения»;
- Б1. В.14.01 «Электрические станции и подстанции»;
- Б1. В.14.02 «Электроэнергетические системы и сети»;
- Б1. В.14.03 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»;
- Б1. В.14.05 «Электроснабжение»;
- Б1. В.ДВ.01.01 «Математические задачи электроэнергетики»;
- Б1. В.ДВ.05.01 «Потребители и режимы электропотребления».

Список рекомендуемых литературных источников:

Дисциплина «Электрические машины»

а) основная литература

1. Электрические машины: уч. пос. / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2006. - 313 с. - (Высшее профессиональное образование). - (в пер.)

б) дополнительная литература

Электрические машины и трансформаторы : учеб. для техн.: в 2 ч. ч.1. Машины постоянного тока и трансформаторы / М. М. Кацман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1976. - 216 с.

Электрические машины и трансформаторы : учеб. для техн.: в 2 ч. ч.2. Машины переменного тока / М. М. Кацман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1976. - 182 с

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения»

а) основная литература

Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. / Н. К. Полуянович. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с. - (Учебники для вузов. Специальная лит-ра). - ISBN 978-5-8114-1201-3 (в пер.) : 755.04 р.

Федоров, А. А. Эксплуатация электрооборудования промышленных предприятий [Текст] : учеб. пособ. / А. А. Федоров, Ю. П. Попов. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 278 с.

б) дополнительная литература

Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2010 года [Текст] : нормативно-технический материал. - М. : КНОРУС, 2010. - 488 с. эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-406-01161

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты»;

а) основная литература

Электрические и электронные аппараты [Текст] : учебник : в 2-х т. Т.1 . Электромеханические аппараты / ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанов. - М. : Академия, 2010. - 344 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6253-2 (в пер.) : 515.90 р.

б) дополнительная литература

Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Акимов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61364>.

Дисциплина «Электрический привод»;

а) основная литература

Москаленко, В. В. Электрический привод [Текст] : учеб. / В. В. Москаленко. - М. : Высш. шк. , 1991. - 430 с.

б) дополнительная литература

- Москаленко, В. В. Электрический привод [Текст] : учеб. / В. В. Москаленко. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 366 с. - (Среднее профессиональное образование). - (в пер.)
- Дисциплина** «Переходные процессы в электроэнергетических системах»;
- а) основная литература**
Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие для студентов ВУЗов / под ред. И.П. Крючкова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 413с.
- б) дополнительная литература**
Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах: Учеб. Для электроэнергетич. спец. ВУЗов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1985 (2005). - 536 с.
- Дисциплина** «Надежность электроснабжения»;
- а) основная литература**
Михайлов, В. В. Надежность электроснабжения промышленных предприятий [Текст] / В. В. Михайлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоиздат, 1982. - 150 с.
- б) дополнительная литература**
Надежность систем электроснабжения [Текст]: метод. указ. / сост.: Жилин Б.А., А. С. Исаев, Н. Д. Майорова. - Новомосковск : [б. и.], 2007. - 66 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).
<http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id>
- Дисциплина** «Оптимизация систем электроснабжения»;
- а) основная литература**
Есипов Б. Методы исследования операций. Издание второе, исправленное и дополненное. СПб.: Издательство "Лань", 2013, 304 с.
- б) дополнительная литература**
Жилин Б. В. Оптимизационные методы при проектировании систем электроснабжения [Текст] = № 228 : метод. указ. / Б. В. Жилин, А. С. Исаев, Н. Д. Майорова. - Новомосковск : [б. и.], 2008. - 40 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))
- Дисциплина** «Монтаж и наладка систем электроснабжения»;
- а) основная литература**
Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Полуянович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91900>.
- б) дополнительная литература**
Монтаж и наладка электрооборудования [Текст] : учеб. / ред. Б. И. Кудрин. - М. : Академия, 2016. - 239 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0372-9 (в пер.)
- Дисциплина** «Электрические станции и подстанции»;
- а) основная литература**
Электрические подстанции [Текст] : учеб.пособ. для высш. и сред. проф. образ. / Ю. Д. Сибикин. - 2-е изд. - М. : ИП РадиоСофт, 2016. - 416 с.
- Электрическая часть станций и подстанций [Текст] : уч-к для вузов / А. А. Васильев . - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 576 с. : ил. - Библиогр.: с. 563.
- б) дополнительная литература**
Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст] : учеб. для электроэнерг. спец. вузов / Б. Н. Неклепаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 640 с.
- Дисциплина** «Электроэнергетические системы и сети»;
- а) основная литература**
Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учеб. пособ. / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - 3-е изд., перераб. - М. : КНОРУС, 2012. - 645 с
- Идельчик, В. И. Электрические системы и сети [Текст] : учеб. для вузов / В. И. Идельчик. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 592 с.
- б) дополнительная литература**
Справочник по проектированию электрических сетей [Текст] : справочное издание / И. Г. Карапетян, И. М. Шапиро ; ред. Д. Л. Файбисович. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЭНАС, 2009. - 390 с. : ил. - ISBN 978-5-93196-923-7 (в пер.) :
- Дисциплина** «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»;
- а) основная литература**
Андреев, В. А. Релейная защита, автоматика и телемеханика в системах электроснабжения [Текст] : учеб. для вузов / В. А. Андреев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1985. - 391 с. : ил. - Библиогр.: с. 379.
- Бульчев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях. Пособие для практических расчетов/ А.В. Бульчев, АА. Наволочный. - НЦ ЭНАС, 2017, с. 208 .
- б) дополнительная литература**
Лагуткин О.Е., Чиркова Т.Ю. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Задачник. – Новомосковск: НИ РХТУ. – 2017. – 31 с. <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=262>
- Дисциплина** «Электроснабжение»;
- а) основная литература**
Кудрин Б.И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. И. Кудрин, Жилин Б.В., Ю. В. Матюнина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 411 с.
- Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст] : учебник для вузов / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова. - М. : Форум, 2012. - 415 с.
- б) дополнительная литература**
Основы электроснабжения [Текст] № 204 : мет. указ. Ч.1 / сост. Б. В. Жилин [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2008. - 62 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).
- Дисциплина** «Математические задачи электроэнергетики»;

а) основная литература

Дронов В.М., Исаев А.С. Лекционный курс по дисциплине «Математические задачи энергетики».

<http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=959>

б) дополнительная литература

Исаев А.С. Практические расчеты в дисциплине «Математические задачи энергетики».

<http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=959>

Дисциплина «Потребители и режимы электропотребления»

а) основная литература

Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. И. Кудрин, Жилин Б.В., Ю. В. Матюнина. - М. : МЭИ, 2013. - 411 с. - ISBN 978-5-383-00753-2 <https://e.lanbook.com/book/72340>

б) дополнительная литература

Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке [Электронный ресурс] : монография / Ф.Д. Косоухов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75512>.

Цель государственного экзамена – выявить уровень теоретической и практической подготовки бакалавров.

Итоговый междисциплинарный экзамен по направлению проводится членами государственной экзаменационной комиссии по экзаменационным билетам.

1.2 Критерии оценки знаний, умений и навыков

Междисциплинарный государственный экзамен проводится по билетам, которые включают теоретический вопрос и задачу по дисциплинам, входящим в раздел 1.1 настоящей Программы. (Приложения 1-3).

Шкала оценки представлена в приложении 4.

1.3 Порядок проведения экзамена

При подготовке ответов на вопросы экзаменационного билета выпускниками может быть использована справочная литература.

Государственный междисциплинарный экзамен по направлению «Электроэнергетика и электротехника», и профилю «Электроснабжение» проводится в устной форме с обязательным составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках и включает вопросы по дисциплинам, входящим в раздел 1.1 настоящей Программы.

Вопросы по дисциплинам формируются исходя из требований ФГОС ВПО по направлению в соответствии с утвержденными рабочими программами. Список вопросов по каждой дисциплине, входящей в государственный междисциплинарный экзамен утверждается на заседании кафедры ЭПП.

Государственный междисциплинарный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией.

Для ответа на билеты, обучающимся предоставляется возможность подготовки в течение не менее 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 10 минут), после чего председатель государственной экзаменационной комиссии предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены комиссии могут задать вопросы в рамках тематики программы государственного междисциплинарного экзамена. По решению председателя государственной экзаменационной комиссии студента могут попросить отвечать на дополнительные вопросы членов комиссии и после его ответа на отдельный вопрос билета, а также ответить на другие вопросы, входящие в программу государственного междисциплинарного экзамена.

Ответы студента оцениваются каждым членом комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения. При отсутствии большинства в решении вопроса об оценке, решающий голос принадлежит председателю государственной экзаменационной комиссии по приему междисциплинарного экзамена. Результаты государственного междисциплинарного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания государственной аттестационной комиссии.

Каждый студент имеет право ознакомиться с результатами оценки своей работы.

Листы с ответами студентов на экзаменационные вопросы хранятся в течение одного года на выпускающей кафедре. Результаты проведения государственного междисциплинарного экзамена рассматриваются на заседании кафедры ЭПП.

2 ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

2.1 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности бакалавров включает в себя совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

Объектами профессиональной деятельности выпускника Института по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника», и профилю «Электроснабжение»

являются:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;
- электроэнергетические, электротехнические, электрофизические и технологические установки высокого напряжения;
- устройства автоматического управления и релейной защиты в электроэнергетике;

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции кабелей, электрических конденсаторов;
- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, заводское электрооборудование низкого и высокого напряжения, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- методы и средства контроля качества электроэнергии, изделий электротехнической промышленности, систем электрооборудования и электроснабжения, электротехнологических установок и систем.

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в современной системе электроснабжения промышленных предприятий и комплексов:

- проектная;
- технологическая;
- эксплуатационная.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), выбор тематики, структура и виды определены «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Сопутствующими задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высоко квалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрического оборудования производств;
- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленных задач бакалавр должен:

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;
- выбрать тему выпускной квалификационной работы;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой; определить целесообразность их использования в ходе проектирования;
- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски;
- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКРБ математических, статистических, логико-структурных и экспериментальных методов исследования;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами предприятия и требованиями нормоконтроля.

2.2. Квалификационные требования и характеристика выпускной квалификационной работы

Для успешного прохождения этапа государственной итоговой аттестации студенты должны обладать следующими основными знаниями, умениями и навыками, приобретенными за предшествующее аттестации время:

- способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- способностью владеть методами решения задач анализа и синтеза электрических цепей;

- способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- способностью применять современные программные средства создания и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем электроснабжения;
- готовностью выполнять расчеты и проектирование систем электроснабжения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- способностью собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области электроэнергетики и электротехники;
- готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

ВКРБ является заключительным этапом обучения бакалавров в высшем учебном заведении и направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний, эффективное применение знаний, умений, навыков по направлению подготовки и решение конкретных задач в сфере производственной, конструкторской и научно-исследовательской деятельности.

ВКРБ представляет собой или научно-исследовательскую работу, или расчетную работу, отвечающую требованиям ФГОС по конкретному направлению подготовки с учетом профиля ООП.

ВКРБ должна отвечать современным научным, научно-техническим требованиям, быть максимально приближенной к решению реальных задач и содержать элементы проектных разработок и поисковых исследований, ориентированных на достижение нового результата.

ВКРБ является результатом самостоятельной творческой работы студента. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника, способности выполнять свои будущие обязанности на предприятии. Если ВКРБ выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне, она должна быть представлена руководству предприятия, на материалах которого проведены исследования, для принятия решения о возможности внедрения разработанных мероприятий.

Основу выпускной квалификационной работы составляют курсовые проекты, выполняемые на третьем и четвертом курсах по дисциплинам: «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», «Электроснабжение».

Основные разделы ВКР логически взаимосвязаны с материалом большинства изученных дисциплин учебного плана, не содержащих курсовые работы и проекты. Результатами освоения дисциплины «Программное обеспечение задач электроэнергетики» являются приобретение студентами навыков применения прикладных программ расчета электрических нагрузок, построения схем электроснабжения, расчета режимов электрических сетей на ПЭВМ, расчета токов коротких замыканий, выбора силового оборудования подстанций, которые используются при выполнении отдельных разделов ВКР. Качественное оформление графической части ВКР невозможно без приобретенных студентами практических навыков по дисциплине «Компьютерные технологии». Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», позволяют принимать студентам правильные решения при проектировании релейной защиты и противоаварийной автоматики в целях повышения надежности систем электроснабжения. Знания и навыки, полученные при освоении дисциплины «Техника высоких напряжений», позволяют студентам правильно выбрать проектные решения в части организации защиты систем электроснабжения от атмосферных и внутренних перенапряжений.

При выполнении ВКР большую роль играют навыки, приобретенные студентами во время прохождения практик (учебной и производственной). Знакомство с техническими решениями, применяемыми в системах электроснабжения промышленных предприятий и городов для решения задач, связанных с использованием современного электрооборудования и режимами его работы, позволяет студентам компетентно выбирать и рассчитывать схемы электроснабжения.

2.3 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

- Электроснабжение промышленного предприятия;
- Электроснабжение участка промышленного предприятия;
- Электроснабжение группы цехов промышленного предприятия;
- Электроснабжение района города;
- Развитие системы электроснабжения промышленного предприятия;
- Развитие системы электроснабжения района города;
- Развитие системы электроснабжения участка промышленного предприятия;
- Реконструкция системы электроснабжения промышленного предприятия;

- Реконструкция системы электроснабжения района города;
- Реконструкция системы электроснабжения участка промышленного предприятия.

2.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной ВКРБ студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам.

Закрепление за обучающимся темы выпускной квалификационной работы, назначение руководителя и консультантов (при необходимости) осуществляется приказом директора Института до начала предквалификационной практики и подготовки ВКРБ

Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения выпускных квалификационных работ разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения студентов.

Студент может предложить свою тему ВКРБ по профилю подготовки в рамках направления, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего профилирующей кафедрой до начала предквалификационной практики.

В случае необходимости изменения или уточнения темы или руководителя ВКРБ декан факультета на основании представления кафедры вносит проект с предлагаемыми изменениями, но не позднее, чем за месяц до защиты выпускной квалификационной работы.

Консультанты по специальным разделам ВКРБ также должны подтвердить их готовность или дать свои замечания.

Успешное выполнение выпускной ВКРБ во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы. При этом рекомендуется план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

- 1) выбор темы выпускной квалификационной работы, рассмотрение ее на кафедре и утверждение приказом по институту;
- 2) подбор литературы и представление ее списка руководителю ВКРБ от кафедры не позднее начала последнего семестра обучения;
- 3) написание и представление руководителю ВКРБ от кафедры введения и первой главы (литературный обзор) выпускной квалификационной работы;
- 4) доработка первой главы с учетом замечаний руководителя, написание и представление второй (эксперимент) и третьей (обсуждение результатов) главы выпускной квалификационной работы;
- 5) завершение всей выпускной квалификационной работы в первом варианте и представление ее руководителю ВКРБ от кафедры не позднее, чем за один месяц до ориентировочной даты защиты выпускной квалификационной работы;
- 6) оформление выпускной квалификационной работы в окончательном варианте и представление его руководителю ВКРБ в согласованные с ним сроки.

Законченная выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю и предоставляется студентом на выпускающую кафедру не позднее, чем за 7 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

ВКРБ может быть допущена к защите на основе следующих документов:

- 1) наличия пояснительной записки к ВКРБ, подписанной автором, руководителем, консультантами, нормоконтролером, зав. кафедрой;
- 2) наличия доклада выпускника к защите выпускной квалификационной работы;
- 3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы. Форма отзыва руководителя приведена в приложении 3;
- 4) справки декана факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения.

2.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ с участием не менее двух третей ее состава происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- бакалавр-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.
- члены ГЭК поочередно задают выпускнику вопросы по теме ВКРБ;
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу.

Задача ГЭК – выявление качества профессиональной подготовки бакалавра-выпускника и принятие решения о присвоении ему квалификации (степени) - бакалавр.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя с участием руководителей выпускных квалификационных работ. На основе открытого голосования посредством большинства голосов определяется оценка по каждой работе. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГЭК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее проработки, использования персонального компьютера, практическую значимость результатов работы. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающегося.

Заседание ГЭК по каждой защите работы оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче студенту-выпускнику диплома. Протокол подписывается Председателем и членами ГЭК.

После заседания ГЭК и оформления протоколов бакалаврам-выпускникам объявляются результаты защиты работ. После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Студенту, не защитившему выпускную квалификационную работу в установленный срок по уважительной причине, подтвержденной документально, может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более чем на один год. Для этого студент должен сдать в деканат факультета личное заявление с приложенными к нему документами, подтверждающими уважительность причины.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом об окончании Института и приложение к нему (выписка из зачетной ведомости) выдаются Учебной частью Института после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов.

2.6 Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВПО

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится на закрытом заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов проектирования в форме плакатов и слайдов.

Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя и оценки рецензента.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по четырех бальной системе:

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

При определении итоговой оценки может использоваться бланк, представленный в приложении 7.

3 СТРУКТУРА ВКР

3.1 Результаты ВКР

Результаты ВКР представляются в форме пояснительной записки и иллюстративных графических материалов.

Пояснительная записка ВКР должна включать:

- титульный лист;
- задание (заверенное подписями студента, руководителя и заведующего кафедрой);
- содержание;
- перечень принятых условных сокращений;
- введение (актуальность работы, цели и задачи работы, объект исследований);
- раздел, содержащий характеристику объекта исследования;
- разделы, содержащие анализ и соответствующие результаты исследований, расчетов, вычислительных экспериментов и т.п., необходимые для решения поставленных в работе задач;
- специальный раздел (индивидуальное задание, связанное с научно исследовательской деятельностью студента);
- заключение (результаты решения задач и выводы по работе);
- библиографический список;
- приложения.

Титульный лист пояснительной записки должен содержать следующую информацию:

- название министерства, к которому принадлежит вуз;
- название (согласно лицензии) вуза, в котором выполнена выпускная работа;
- название выпускающей кафедры;
- название ВКР;
- фамилии, имена, отчества и подписи студента, выполнившего ВКР, руководителя, консультантов отдельных разделов (при их наличии), заведующего кафедрой;
- название города, в котором находится вуз, и год разработки ВКР.

Графическая часть ВКР может быть представлена следующими материалами:

- генеральный план предприятия (участка предприятия) или план района города, поселка с выбранным вариантом системы электроснабжения;
- схемы электроснабжения предприятия или района города, поселка;
- схемы и компоновки подстанций (главных понизительных, городских, цеховых);
- иллюстративный материал (формулы, таблицы, графики, блок-схемы алгоритмов и программ, результаты теоретических и экспериментальных исследований и др.).

Состав каждого раздела и листа графической части регламентируется методическими указаниями к выполнению выпускной квалификационной работы, действующими на кафедре ЭПП.

3.2 Рекомендации по оформлению и подготовке к защите ВКР

Выпускная квалификационная работа, представляемая к защите, состоит из пояснительной записки объемом до 80 листов машинописного текста (без приложений) и не менее 4 листов графического материала.

Текст пояснительной записки должен быть выполнен на листах формата А (210297 мм) в режиме односторонней печати. Допускается (в случаях представления поясняющих рисунков, схем или таблиц, содержащих большой объем информации) использование листов формата А3 (297420 мм). Как правило, работа должна быть представлена в твердом переплете. Текст набирается на компьютере в текстовом редакторе, например, Microsoft Word, Open Office и т.п.

Поля страницы при наборе: 2 см – сверху и снизу;

2,5 см – слева, 1 см – справа.

Текст печатается шрифтом Times New Roman. Размер шрифта основного текста, основных заголовков и подзаголовков – 12. Основной текст и заголовки выполняются с обычным интервалом между буквами в словах. Межстрочный интервал – полугорный.

Все страницы, кроме титульного листа, задания и содержания должны быть пронумерованы. Нумерации подлежат все страницы пояснительной записки, начиная с титульного листа. Номер (арабская цифра) ставится в нижнем правом углу страницы.

Оформление текста пояснительной записки должно быть подчинено принципу единообразия.

Заполнение страницы в тексте пояснительной записки должно быть полным.

Неполное заполнение страницы допускается для окончания текста раздела, а также для окончания текста подраздела, если на оставшейся части страницы невозможно поместить заголовок и не менее 2 строк текста следующего подраздела.

Текст записки следует разбивать на абзацы. Абзацами выделяются примерно равные по объему, тесно связанные между собой и объединенные по смыслу части текста. Отступ в абзаце основного текста должен составлять 1 см.

Каждый основной заголовок и следующий за ним текст начинаются с новой страницы. К основным заголовкам относятся: содержание, введение, названия разделов, заключение, библиографический список, названия приложений. Они печатаются прописными буквами.

Название первого подраздела печатается сразу после названия соответствующего раздела. Названия подразделов выполняются строчными буквами, начинаясь с прописной буквы.

Переносы, сокращения и аббревиатура слов в заголовках и подзаголовках запрещены. Точки в конце заголовков и подзаголовках не ставятся. Заголовки и подзаголовки выравниваются по центру.

После названия раздела ставятся две пустые строки. Названия подразделов должны отделяться от текста одной пустой строкой. Каждый подраздел не обязательно начинать с новой страницы.

Разделы и подразделы пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами. Номер подраздела начинается с номера раздела, затем ставится точка и далее номер подраздела по порядку (например, 1.2. – второй подраздел первого раздела).

Формулы, используемые в тексте, размещаются посередине строки. Размер шрифта в формуле должен соответствовать размеру шрифта основного текста.

Нумерации подлежат важные формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

Нумерация формул должна быть сквозной в пределах раздела и обозначаться арабскими цифрами, разделенными точкой (например, 1.3 – третья формула в первом разделе).

Номер формулы размещается в круглых скобках справа на границе поля основного текста.

Если номер не помещается в строке формулы, то его располагают в следующей строке.

Если требуется расшифровка символов, входящих в формулу, то в конце формулы ставится запятая, и с новой строки приводится расшифровка принятых в формуле обозначений. Если расшифровки не требуется, то в конце формулы ставится точка.

При выполнении текста пояснительной записки может возникнуть необходимость в представлении результатов в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после абзаца текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Таблица обозначается словом «Таблица», порядковым номером и должна иметь название.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами (например, «Таблица 1.2» – вторая таблица первого раздела). Точка в конце названия таблицы не ставится. Перенос слов в названии таблиц не допускается. Примеры ссылок на таблицы в тексте работы: в табл. 1.2, (табл. 1.2).

Размер шрифта в таблицах должен быть на один или два кегля меньше размера шрифта основного текста (т.е. 11 или 10), рекомендуемый междустрочный интервал – одинарный.

Единицы измерения величин в таблице указываются после наименования величин через запятую.

При переносе таблицы на следующую страницу ставится заголовок «Продолжение табл. 1.2», который выравнивается по правому краю таблицы. Шапка таблицы повторяется.

В тексте записки могут приводиться иллюстрации (графики, схемы, фотографии, диаграммы). Иллюстрации рекомендуется располагать непосредственно после поясняющего текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если размеры не позволяют поместить рисунок после текста. В этом случае в тексте приводится ссылка на рисунок (например, рис. 2.1). Иллюстрации должны иметь подписи.

Подпись включает в себя следующие основные элементы: сокращенное название иллюстрации для ссылок (Рис.);

порядковый номер арабскими цифрами (рекомендуется сквозная нумерация в пределах раздела);

название иллюстрации с необходимым пояснением деталей (экспликацией) или расшифровками обозначений. Пример подписи:

«Рисунок 2.1 - Название».

Подпись и название иллюстрации начинаются с прописной буквы, экспликация – со строчной. После основного названия, если далее следует пояснение, ставится двоеточие.

Элементы экспликации отделяют друг от друга точкой с запятой, а буквенные или цифровые обозначения отделяют от текста пояснения знаком тире. В конце подрисовочной подписи точка не ставится.

Размер шрифта подписи к иллюстрации должен быть на один или два кегля меньше размера шрифта основного текста (т.е. 11 или 10).

Оформление библиографического списка должно выполняться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографический список пояснительной записки должен содержать только те источники, которые автор использовал при выполнении ВКР. Сведения об источниках следует располагать в порядке их упоминания в тексте записки.

Размер шрифта библиографического списка может быть уменьшен на один или два кегля меньше размера шрифта основного текста (т.е. 11 или 10).

Библиографическая запись состоит из: порядкового номера, сведений об авторе (ах), заглавия книги, указания места издания, названия издательства, года издания, количества страниц в книге.

Примеры библиографических записей для однотомных изданий:

– книга одного автора:

1. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения: учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2011. – 352 с.

– книга двух авторов:

2. Кудрин Б.И., Прокопчик В.В. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. пособие для вузов. – Минск: Вышэйшая школа, 1988. – 357 с.

3. Кочкин В.И., Нечаев О.П. Применение статистических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. – 248 с.

– книга четырех и более авторов:

4. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике: учебник для вузов / А.Ф. Дьяков [и др.]; [под ред. А.Ф. Дьякова]. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 544 с.

– книга, переведенная с иностранного языка:

5. Кок Ж., Страусс К. Электроснабжение в промышленности: практическое руководство: [пер. с англ.]. – М.: Группа ИДТ, 2007. – 236 с.

– стандарты:

6. ГОСТ 7.88-2003. Правила сокращения заглавий и слов в заглавиях публикаций. – Переизд. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 6 с.

– методические указания и учебные пособия:

7. Бушуева О.А., Тютикова Е.В. Расчет показателей качества электрической энергии: метод. указания для самостоятельной работы студентов. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т им. В. И. Ленина». – Иваново, 2010. – 36 с.

8. Бушуева О.А., Кулешов А.И. Электрическая сеть района нагрузок: учеб. пособие. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т им. В.И. Ленина». – Иваново, 2006. – 72 с.

При описании статьи, опубликованной в периодическом издании или сборнике, необходимо приводить кроме названия работы наименование и номер журнала, сборника и т.д. В отличие от описания книг вместо общего числа страниц журнала или сборника указываются через дефис номера первой и последней страниц работы.

Примеры библиографических записей статей из журнала:

1) статья из журнала одного автора:

9. Кочкин В.И. Реактивная мощность в электрических сетях. Технология управляемой компенсации // Новости электротехники. – 2011. – № 6. – С. 32–38.

10. Кудрин Б.И. Электроснабжение, оперативное и планируемое нормирование расхода электроэнергии, энергосбережение // Электрика: ежемесячный производственно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал / учредитель: ООО "Наука и технологии". – М. – 2007. – № 4. – С. 3–16.

2) статья из журнала трех авторов:

11. Розанов Ю.К., Соломатин А.В., Крюков К.В. Повышение эффективности систем электроснабжения с нетрадиционными источниками электроснабжения // Электротехника: ежемесячный научно-технический журнал – коллективный член академии электротехнических наук РФ / учредители: Департамент машиностроения Минпрома РФ (г. Москва), АО "Электровыпрямитель" (г. Саранск), АО "Холдинговая компания "Электрозавод" (г. Москва) [и др.]. – М. – 2006. – № 10. – С. 63–67.

Примеры библиографических записей для многотомных изданий:

12. Бутырин П.А., Гафиятуллин Р.Х., Шестаков А.Л. Качество электрической энергии // Электротехника: учебное пособие: в 3 кн / Министерство образования Российской Федерации, Южно-Уральский гос. ун-т, Моск. энерг. ин-т (техн. ун-т); под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – Челябинск. – 2005. – Т. 3: Электроприводы. Электроснабжение. – С. 551–585.

Примеры библиографических записей электронных ресурсов:

13. Степанов В.К. Интернет в профессиональной информационной деятельности [Электронный ресурс]: учебник. – URL: <http://textbook.openweb.ru/index.html>.

В раздел «Приложения» следует помещать вспомогательные материалы: справочные данные, программы и результаты исследований, методики, большие таблицы и схемы и т.п.

Размер шрифта текста приложений должен соответствовать размеру шрифта текста основных разделов пояснительной записки. Каждое приложение следует начинать с нового листа. В правом верхнем углу должно быть напечатано слово «Приложение», после которого ставится через пробел порядковый номер без точки. В следующей строке посередине пишется название приложения, которое отделяется от следующего за ним текста одной пустой строкой. Приложения нумеруют последовательно арабскими цифрами.

Нумерация таблиц и рисунков в приложении автономная и включает: букву П, цифру номера приложения, точку, номер таблицы или рисунка (например: Таблица П.3 – таблица 3 в приложении 1; Рисунок - П2.3 – рисунок 3 в приложении 2).

Завершенная и оформленная выпускная квалификационная работа подписывается студентом и предоставляется на отзыв руководителю в установленные сроки. После получения отзыва руководителя студент предоставляет пояснительную записку и листы графической части работы заведующему выпускающей кафедрой для решения о допуске к защите. Разрешение о допуске оформляется на титульном листе записки и в штампах листов графической части и скрепляется подписью заведующего

кафедрой. В случае отказа в допуске к защите вопрос рассматривается на заседании кафедральной комиссии, которая выносит мотивированное решение.

После успешного прохождения допуска к защите студент переплетает пояснительную записку и отдает ее совместно с листами графической части на рецензию.

Рецензент назначается выпускающей кафедрой во время допуска. Список рецензентов доводится до сведения студентов. ВКР с решением заведующего кафедрой, рецензией и отзывом руководителя передаются в ГАК в день защиты.

3.3 Функции руководителя и консультантов ВКР

Руководителем ВКР, как правило, должен быть опытный преподаватель выпускающей кафедры.

Руководитель ВКР осуществляет следующие функции:

- консультирует студента по вопросам выбора темы ВКР;
- выдает задание на выполнение ВКР на бланке установленной формы;
- оказывает методическую помощь в составлении рабочего плана ВКР;
- дает рекомендации по справочно-технической и специальной литературе, нормативным документам, необходимым для выполнения ВКР;

– консультирует студента по теоретическим и практическим аспектам решаемых в ВКР задач, вопросам написания и подготовки к защите ВКР;

– проверяет содержание работы, делает замечания, высказывает пожелания по внесению изменений в содержание работы;

– осуществляет нормоконтроль оформления ВКР;

– проводит (в случае необходимости) предзащиту ВКР в целях определения уровня подготовленности студента к защите;

– готовит отзыв на выполненную ВКР с рекомендацией к защите, дает оценку ВКР.

Общее руководство и контроль выполнения всех разделов ВКР обеспечивает руководитель.

3.4 Памятка рецензенту ВКР

Подготовленная к защите ВКР, подлежит рецензированию (внешнему или внутреннему) в целях оценки ее общего уровня и соответствия требованиям квалификационной работы на присвоение степени бакалавра техники и технологии.

В качестве рецензентов могут привлекаться ведущие специалисты ФСК ЕС, проектных организаций, промышленных предприятий, фирм, научно-исследовательских институтов, работающие в области электроэнергетики, преподаватели кафедр НИ РХТУ, участвующие в подготовке бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В письменной рецензии отражаются следующие вопросы:

- соответствие выполненной работы заданию;
- актуальность задач, решаемых в работе;
- практическая значимость полученных результатов;
- глубина и качество проработки вопросов задания;
- уровень теоретической подготовки студента и степень использования теоретических знаний в работе;
- уровень владения практическими навыками проектирования;
- степень использования типовых решений;
- использование новейшей отечественной и иностранной литературы, последних достижений науки и техники;
- технико-экономическая обоснованность принимаемых в работе решений и оригинальность (новизна) технических решений;

– общая грамотность и качество оформления записки и графической части работы, достоинства и недостатки работы;

– общая оценка работы «хорошо», «удовлетворительно», («отлично», «неудовлетворительно»);

– заключение о возможности присвоения выпускнику квалификации бакалавра техники и технологии по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В рецензии указывается фамилия, имя и отчество (полностью) рецензента, место работы и занимаемая должность. Ставятся подпись и дата. Рецензия обязательно заверяется печатью организации, в которой работает рецензент.

Отрицательный отзыв рецензента не является препятствием для защиты ВКР в ГЭК, (в этом случае желательно участие рецензента в заседании ГЭК при защите ВКР).

3.5 Права и обязанности студента, выполняющего ВКР

Студент имеет право:

– получить тему ВКР от руководителя или сформулировать ее самостоятельно с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки;

– на руководство ВКР квалифицированным специалистом, работающим в области электроэнергетики и утвержденным приказом ректора по представлению выпускающей кафедры;

– на консультации по отдельным разделам ВКР квалифицированными преподавателями кафедр НИ РХТУ;

– использовать в ВКР материалы, полученные на производственной практике, результаты своей научно-исследовательской работы;

– на изменение темы ВКР (в рамках установленных сроков), если возникают на то объективные причины.

Студент обязан:

– своевременно получить и принять к исполнению задание на выполнение ВКР;

– ознакомиться и соблюдать календарный график выполнения ВКР;

– своевременно предоставлять все отчетные документы руководителю и на кафедру;

– выполнять задания руководителя (консультантов) по разделам работы;

– регулярно отчитываться руководителю о ходе выполнения ВКР в соответствии с календарным графиком;

– получить подпись руководителя (консультантов) о полном выполнении раздела (разделов) и всей ВКР;

- представить в сроки, утвержденные кафедрой, полностью выполненную и оформленную в установленном порядке ВКР для решения вопроса о назначении рецензента и даты защиты;
 - явиться на защиту с выполненной и оформленной ВКР в назначенную дату заседания ГЭК и представить результаты выполнения ВКР в виде доклада;
 - до защиты ВКР проверить и подтвердить данные в приложении к диплому.
- ВКР, выполненная в соответствии с заданием, должна быть единственной авторской работой, не имеющей аналогов.
- Студент, выполнивший ВКР, несет ответственность в полном объеме за правильность принятых решений, выводов, заключений и оформления.

4 ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ КОМИССИИ

Для проведения государственной (итоговой) аттестации в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускной квалификационной работы (ГЭК 2) и государственные экзаменационные комиссии (ГЭК 2) для проведения государственных экзаменов по каждому направлению подготовки бакалавров высшего профессионального образования сроком на 1 календарный год.

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям ФГОС;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику документа государственного образца о соответствующем уровне образования;
- разработка на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся.

ГЭК 1 и ГЭК 2 возглавляет председатель. Председатель ГЭК 2 может быть одновременно председателем государственной экзаменационной комиссии (ГЭК 1) и принимать участие в работе любой из них на правах ее члена. Председатель ГЭК 1 может являться заместителем председателя ГЭК 2.

Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность ГЭК 2 и государственных экзаменационных комиссий по данному направлению подготовки бакалавров высшего образования, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

ГЭК комиссии организует и контролирует деятельность государственной экзаменационной комиссии по данному направлению подготовки бакалавров, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам в процессе государственного экзамена.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля или ведущих специалистов – представителей работодателей соответствующей отрасли.

Председатели государственных аттестационных комиссий утверждают приказом Министерства образования и науки Российской Федерации не позднее 25 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря).

ГЭК формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников Института, Университета, а также лиц, приглашаемых из профильных сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений не позднее, чем за месяц до начала государственной аттестации.

Численный состав государственных аттестационных и государственных экзаменационных комиссий не может быть меньше 5 человек, из них не менее 2 должны быть представителями работодателей - ведущими специалистами в соответствующей области профессиональной деятельности. Составы государственных аттестационных и государственных экзаменационных комиссий утверждаются приказом ректора.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственных аттестационных и государственных экзаменационных комиссий директором Института назначаются секретари из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников высшего учебного заведения, которые не являются членами комиссий. Секретарь ведет протоколы заседаний государственных аттестационных и государственных экзаменационных комиссий.

5 ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Студент имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой проведения ГЭ или защиты ВКРБ. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения ГЭ или защиты ВКРБ. Апелляция рассматривается в течение суток со дня её подачи на повторном заседании ГЭК или ГАК по защите ВКРБ в присутствии зам. директора НИ РХТУ по учебной работе и студента, подавшего апелляцию. Решение ГЭК в расширенном составе по апелляции является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Для студентов, не проходивших сдачу ГЭ по уважительной причине, организуется сдача в сроки, предусмотренные для официальных пересдач. Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК 1и ГЭК 2 ВКРБ организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим ИГА по уважительной причине.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно не ранее чем три месяца и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае обучающийся отчисляется из НИ РХТУ и ему выдается справка об обучении по образцу, самостоятельно устанавливаемому НИ РХТУ.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств состоит из билетов для государственного экзамена, экзаменационных вопросов, критериев и шкал выставления оценки.

Структура экзаменационного билета, его вид показана в приложении 1. Экзаменационные вопросы приведены в приложении 2, шкала оценки за устные ответы на междисциплинарном экзамене приведена в приложении 3.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

<p>Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»</p> <p>Факультет: энерго-механический</p>	<p>Направление подготовки: 13.03.02 <u>Электроэнергетика и электроснабжение</u> Профиль <u>Электроснабжение</u></p> <p>Квалификация (степень) выпускника бакалавр</p>
---	--

«Утверждаю»
Декан ЭМФ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Комплексный вопрос для проверки уровня знаний по дисциплинам МЗЭ, НЭ и ОСЭС
2. Комплексный вопрос для проверки уровня знаний по дисциплинам ЭМ, ЭП, Э и ЭА и ЭС и ПС
3. Комплексный вопрос для проверки уровня знаний по дисциплинам ПП СЭС, РЗ и А ЭС, ЭС и С и ЭС
4. Комплексный вопрос для проверки знаний по дисциплинам П и РЭП, М и НСЭС и ЭСЭС
5. Задача

Дата: _____ Председатель ГЭК, профессор (доцент) _____ Фамилия И.О.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Вопросы междисциплинарного экзамена

Дисциплина: «Математические задачи электроэнергетики»

1. Особенности применения математики в энергетических задачах. Строгость и точность решения задачи. Выбор модели. Учет поставленных целей при выборе схем замещения. Допущения при расчётах.

2. Аналитическое отображение схем замещения. Первая матрица соединений (инцидентий). Вторая матрица соединений (инцидентий).

3. Оценка устойчивости работы. Алгебраические критерии устойчивости.

Дисциплина: «Надежность электроснабжения»

1. Надежность электроснабжения. Задачи расчета надежности. Показатели надежности в справочной литературе.

2. Понятие структурной надежности. Расчет показателей надежности для различных схем соединения.

3. Надежность электроснабжения. Расчет ожидаемого ущерба от перерывов в электроснабжении. Экономический аспект надежности.

Дисциплина: «Электрические и электронные аппараты»

1. Гашение дуги на постоянном и переменном токе.

2. Назначение, конструкция, область применения, параметры основных электрических аппаратов. Схема включения неревверсивного и реверсивного пускателя.

3. Контакты и дугогасительные устройства электрических аппаратов.

4. Характеристики, основные типы, параметры автоматических выключателей и магнитных пускателей. Элементы технического обслуживания.

Дисциплина: «Оптимизация систем электроснабжения»

1. Постановка задачи оптимизации размещения источника питания (ПГВ/ГПП, ТП), градиентные методы поиска экстремума функции.

2. Компенсация реактивной мощности. Постановка задачи оптимизации компенсирующих устройств в СЭС. Учет ограничений в виде равенств при решении задач оптимизации.

Дисциплина: «Электрические машины»

1. Реверсирование двигателей постоянного и переменного тока.

2. Влияние отклонения напряжения на параметры АД (ток, скольжение, мощность активная, реактивная, намагничивание).

3. Конструктивное выполнение двигателей постоянного и переменного тока. Основные элементы, их назначение.

4. Регулирование частоты вращения синхронных и асинхронных электродвигателей. Аналитические выражения, характеристики.

Дисциплина: «Переходные процессы в электроэнергетических системах»

1. Начальный момент внезапного нарушения режима. Определение периодической составляющей тока к.з. в начальный момент времени.

2. Расчет тока КЗ в сети до 1 кВ. Основные допущения, порядок расчета.

3. Правило эквивалентности прямой последовательности. Основные соотношения при расчетах однофазного и двухфазного тока КЗ.

4. Практические критерии устойчивости АД, простейшей электрической системы.

5. Простейшая оценка устойчивости перехода от одного режима к другому (динамическая устойчивость).

6. Расчет тока КЗ в простейшей цепи. Полный и ударный ток КЗ.

7. Учет электродвигателей и обобщенной нагрузки при расчете токов КЗ.

8. Расчет тока КЗ с помощью типовых кривых. Его применение в схеме с одним генератором и в сложной схеме.

9. Устойчивость узла нагрузки, представленного эквивалентными АД, при питании от источника соизмеримой мощности.

Дисциплина: «Электропитающие системы и сети»

1. Расчет параметров режима разомкнутых сетей, сетей с двусторонним питанием, замкнутых сетей.

2. Потеря и падение напряжения. Потери мощности и энергии в элементах сети.

3. Схемы замещения ЛЭП различного напряжения для расчета параметров режима

Дисциплина: «Электрические станции и подстанции»

1. Трансформаторные подстанции 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы, основное оборудование. Компонировка оборудования.

2. Подстанции промышленных предприятий 35-220/6-10 кВ. Типы, технические данные и компоновка оборудования. Конструктивное выполнение КРУ. Основные элементы. Главные схемы цепей шкафов КРУ серии КМ-1.

3. Расчет тока КЗ в сети 6-10 кВ промпредприятий при наличии электродвигателей 6-10 кВ. Начальное и установившееся значение.

4. Защита подстанций, ЛЭП и зданий от атмосферного перенапряжения.

5. Способы ограничения токов КЗ в сети промпредприятий и на электростанциях. Реакторы, режим работы, выбор.

6. Основные характеристики силовых трансформаторов: двухобмоточных, трехобмоточных, с расщепленной обмоткой, автотрансформаторов. Нагрузочная способность силовых трансформаторов.

7. Схемы подстанций 35-220/6-10 кВ. Особенности упрощенных схем. Область применения. Назначение неавтоматических переключателей со стороны высокого напряжения.

8. Особенности главных схем и режимов работы электростанций типа ТЭЦ.

9. Конструктивное выполнение шкафов КРУ 6-10кВ. Основные элементы. Главные схемы цепей шкафов КРУ.

10. Выбор числа и мощности трансформаторов 6-35/0,4 кВ, и 35-220/6-10 кВ. Перегрузочная способность при систематических и аварийных перегрузках.

11. Классификация сетевых подстанций, особенности режимов работы подстанций по упрощенным схемам. Область применения.

Дисциплина: «Электрический привод»

1. Регулирование частоты вращения ДПП. Аналитические выражения, характеристики.

2. Особенности частотного регулирования электропривода. Зависимость напряжения от частоты.
3. Анализ механических характеристик АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Область применения. Влияние уровня напряжения, частоты, параметров схем замещения
4. Анализ механических характеристик ДПП с независимым, параллельным, смешанным, последовательным соединением обмоток возбуждения. Область применения.
5. Анализ механической характеристики СД при синхронной частоте вращения и при пуске. Влияние уровней напряжения.

6. Торможение противовключением ДПП, его достоинства, недостатки, применение.

7. Торможение ДПП. Особенности динамического торможения, характеристики.

8. Динамическое торможение АД, регулирование времени торможения.

Дисциплина: «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

1. Автоматическое включение резерва (АВР), требования, предъявляемые к устройствам АВР. Основные принципы выполнения, выбор параметров срабатывания. Элементы схем АВР.

2. Назначение, время срабатывания УАПВ. Согласование работы с УАВР на предприятиях.

3. Назначение, принцип действия, область применения максимальной токовой защиты на промпредприятиях. Схемы защиты.

4. Дифференциальные токовые защиты на промпредприятиях. Элементарные схемы.

5. Релейная защита трансформаторов 6-10/0,4 кВ и двигателей 6-10 кВ. Элементы схем. Расчет.

Дисциплина: «Потребители и режимы электропотребления».

1. Системы расчёта за электроэнергию.

2. Юридическо-правовые отношения предприятий и энергосистемы.

3. Виды тарифов за электроэнергию

Дисциплина: «Монтаж и наладка систем электроснабжения»

1. Подготовка к монтажу электрооборудования.

2. Монтаж кабельных линий (КЛ) 0,66-10 кВ. Основные требования при прокладке кабелей.

3. Монтаж составных частей силовых трансформаторов. Испытания и наладка трансформатора во время монтажа.

4. Технологическое оборудование для монтажа силовых трансформаторов. Ведение технической документации при монтаже силовых трансформаторов.

5. Монтаж измерительных трансформаторов тока и измерительных трансформаторов напряжения.

6. Подсушка изоляции трансформаторов. Ввод трансформатора в работу после монтажа.

Монтаж трансформаторов. Основные требования при вводе в эксплуатацию.

Дисциплина: «Эксплуатация систем электроснабжения»

1. Объём и нормы испытаний масляных выключателей.

3. Эксплуатация, ремонт и испытания кабельных линий 0,66-10 кВ.

4. Требования, предъявляемые к трансформаторному маслу. Измерение $\tan \delta$ изоляции обмоток силовых трансформаторов.

5. Правила технической эксплуатации разрядников и ОПН.

6. Технические мероприятия по подготовке рабочего места электроремонтного персонала. Организационные мероприятия при подготовке рабочего места.

7. Порядок выполнения оперативных переключений при выводе трансформаторов 110/6-10 в ремонт на подстанциях, выполненных по упрощенной схеме.

Дисциплина: «Электроснабжение»

1. Введение. Общие сведения о СЭС. Уровни СЭС.

2. Режимы нейтрали. Заземлители на пром.предприятиях.

3. Расчет электрических нагрузок

4. Распределение ЭЭ до 1 кВ СЭС промышленной и коммунально-бытовой нагрузок.

5. Выбор проводников до 1 кВ.

6. Защита сетей до 1 кВ

7. Цеховые комплектные трансформаторные подстанции.

8. Распределение ЭЭ выше 1 кВ, подстанции глубокого ввода.

9. Учет ЭЭ на пром. предприятиях.

10. Компенсация реактивной мощности в СЭС.

11. Качество электроэнергии: показатели, причины ухудшения, мероприятия по улучшению.

12. Классификация мер электробезопасности. Заземление и зануление: условия применения, сущность обеспечения электробезопасности.

13. Сущность, нормативные требования мер электробезопасности. Современные тенденции в обеспечении электробезопасности.

14. Современные тенденции в построении СЭС.

15. Расчеты за электроэнергию и регулирование параметров электропотребления.

16. Расчет потерь ЭЭ и энергосбережение в СЭС.

17. Основы проектирования СЭС.

Примеры задач к междисциплинарному экзамену

Дисциплина «Электроснабжения»

Задача 1

К РП подключены по 2 группы трехфазных электроприемников (ЭП). ЭП, принадлежащие к одной группе, имеют одинаковые коэффициенты использования - K_i , кратность пускового тока K_1 , $\text{tg}\varphi_{\text{см}}$.

Определить- расчетные нагрузки P_p , Q_p , S_p , расчетный и пусковой ток - I_p и $I_{\text{п}}$ для каждого РП и для линии питающей оба РП. Номинальное линейное напряжение 380 В. Исходные данные приведены в таблице.

Задача 2

Выбрать сечение кабелей от РУ 6 кВ до ТП и провести его проверку по всем необходимым условиям.

Задача 3

Определить годовые потери энергии в трансформаторах при питании от 2-х и от одного трансформатора заданной мощности.

Определить: целесообразна ли замена трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности.

Задача 4

Выбрать коммутационно-защитные аппараты и КЛ представленные на рисунке.

Задача 5

Требуется рассчитать заземление подстанции с двумя трансформаторами 6/0,4 кВ заданной мощности. Справочные данные представлены в условии задачи.

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Задача 1.

Выбрать тип защиты при междуфазном КЗ, перегрузки, трансформаторы тока и напряжения, типы реле и рассчитать уставки для релейной защиты трансформатора ГПП. Проверить защиты на чувствительность.

Задача 2. Выбрать тип защиты при междуфазных КЗ, перегрузке, понижении напряжения, трансформаторы тока и напряжения, типы реле и рассчитать уставки для релейной защиты СД на напряжение 6 кВ. Проверить защиты на чувствительность.

Задача 3.

Выбрать тип защиты от междуфазных КЗ, перегрузки, трансформаторы тока, типы реле и рассчитать уставки для релейной защиты трансформатора ТП согласно рисунку. Проверить защиты на чувствительность.

Шкала оценки за устные ответы на междисциплинарном экзамене

Оценка отлично выставляется, если:

- полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость

компетенций, умений и навыков;

- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка хорошо выставляется, если:

- вопросы экзаменационного материала излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

– продемонстрировано усвоение основной литературы.

– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «б», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;

допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка удовлетворительно выставляется, если:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;

– продемонстрировано усвоение основной литературы.

Оценка неудовлетворительно выставляется, если:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

– не сформированы компетенции, умения и навыки.

**ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Тема выпускной квалификационной работы _____

Автор (студент) _____

Факультет _____

Кафедра _____ Учебная группа _____

Направление подготовки _____ (код и наименование)

Профиль образовательной программы _____

Руководитель _____

(ученое звание, уч. степень, Фамилия Имя Отчество, место работы, должность)

Оценка сформированности компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки

Наименование компетенции и ее код	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
владение культурой мышления; способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1)			
способностью и готовностью использовать основные законы (ПК-1)			

Отмеченные достоинства:

Отмеченные недостатки:

Заключение:

Руководитель

(подпись)

_____ (Фамилия И.О.)

«__» _____ 20__ г.

Для руководителей, не работающих в НИ РХТУ, необходимо заверить подпись по месту основной работы

Бланк для члена ГЭК

Тема выпускной квалификационной работы _____

Автор (студент) _____

Показатели оценки выпускной квалификационной работы

	№	Показатели	Оценка			
			5	4	3	2
Профессиональные	1	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений				
	2	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе				
	3	Корректность формулирования задачи исследования и разработки				
	4	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов				
Универсальные	5	Степень комплектности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин				
	6	Использование информационных ресурсов Internet				
	7	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах				
	9	Степень полноты обзора состояния вопроса				
	10	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения				
	11	Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта к этим документам)				
	12	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам				
		Итоговая оценка				

Отмеченные достоинства:

Отмеченные недостатки:
