

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»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНР Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Овчаров А.В.

«_____» _____ 2025 г.

Программа практики

Учебная практика. Ознакомительная практика

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск
2025 г.

Разработчик (ки):

К.т.н., доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

подпись

Золотарева В.Е.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вид практики, способы и формы её проведения

Вид практики – учебная практика.

Тип учебной практики – ознакомительная практика.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Формы проведения практики: дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место проведения практики - Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика» (ПТЭ), промышленные предприятия и организации Тульской и Московской областей.

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы практики

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- 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»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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);

- 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);

- Методические рекомендации 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.

Рабочая программа практики (далее – Программа, РПП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практики кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

2. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью ознакомительной практики является ознакомление обучающихся с профессиональной деятельностью в области промышленной теплоэнергетики, закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимися на втором курсе и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачи ознакомительной практики:

- приобретение первоначальных знаний об основных функциях и направлениях деятельности бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Промышленная теплоэнергетика»;

- приобретение знаний об аналитических умениях в сфере профессиональной деятельности;

- привитие навыков обобщения результатов анализа, оценки мероприятий по совершенствованию организации профессиональной деятельности;

- приобретение знаний об изучение методов поиска необходимой информации;

- приобретение знаний о возможностях электронных библиотечных ресурсов;

- формирование навыков по контролю соблюдения технологической дисциплины;

- приобретение знаний и формирование навыков по контролю соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;

- ознакомление с основным оборудованием и технологическими процессами, необходимыми при производстве тепловой энергии.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Ознакомительная практика относится к обязательной части блока 2 Практики. Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Ознакомительная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Ознакомительная практика базируется на теоретических знаниях, полученных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин: «Цифровая культура», «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Безопасность жизнедеятельности».

Успешная сдача ознакомительной практики является фундаментом для дальнейшего освоения таких дисциплин как: «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Физико-химические основы водоподготовки», «Котельные установки и парогенераторы», «Источники производства теплоты», «Защита окружающей среды при работе теплоэнергоустановок», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» и других.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; 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-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития УК-6.3 Владеет навыками построения траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- особенности системного подхода для решения поставленных задач; методы представления информации с использованием информационных технологий; особенности поиска и изучения научно-технической информации, методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи;
- современное состояние и тенденции развития и совершенствования систем производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии в отечественной и зарубежной практике; принципы работы и виды оборудования, используемого для выработки необходимого вида и объема энергоресурсов с учетом отечественного и зарубежного опыта их применения;
- средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений
- правовые нормативно-технические и организационные возможности и ограничения.
- основные инструменты и методы управления временем, необходимые для решения поставленных задач.
- основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания.

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;
- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНИП, СП, ПБ, РД, другой нормативной литературой и базами данных;
- проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений применительно к объектам профессиональной деятельности;
- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в ходе профессиональной деятельности;
- сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности.

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;- терминологией и навыками поиска необходимой информации, касающейся профессиональной деятельности при решении поставленных профессиональных задач;
- навыками измерения электрических и неэлектрических величин, средствами обработки результатов измерений применительно к объектам профессиональной деятельности;
- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности.
- навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость Ознакомительной практики составляет 108 час или 3 зачетных единиц (з.е). Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Всего, ак.час.	Семестры ак.час	Семестры з.е.
Общая трудоёмкость практики (всего)	108	108	3
Практическая подготовка (ПП)	108	108	3
Вид аттестации: зачет с оценкой	+	+	+

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Разделы практики и виды занятий

№ раз-дела	Наименование раздела практики	Всего час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Форма текущего контро- ля*
1.	Инструктаж по программе ознакомительной практики, подготовке отчета и процедуре защиты.	2	2	УО
2.	Ознакомление с библиотечной системой ВУЗа и электронными библиотечными ресурсами, современным лабораторным оборудованием, стендами учебных и научных исследований	4	4	УО
3.	Основные инструменты и методы управления временем, необходимые для решения конкретных задач и достижения поставленных целей в ходе профессиональной деятельности	4	4	УО
4.	Изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленных предприятиях и в организациях.	4	4	УО
5.	Выдача индивидуального задания, необходимые консультации по организационным и методическим вопросам.	3	3	УО
6.	Экскурсия на международную специализированную выставку по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow , в т.ч. проведение семинара по итогам посещения международной специализированной выставки по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow	18	18	УО
7.	Обзорные экскурсии на объектах теплоэнергетики г. Новомосковска и близлежащих областей	60	60	УО
8.	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	13	13	УО
	Итого:	108	108	
	Вид аттестации (зачет с оценкой)			
	Всего	108	108	

*УО – устный опрос.

6.2 Содержание разделов практики

Ознакомительная практика проходит в течение 4 семестра 2 курса дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий. Проверка выполнения программы практики осуществляется в форме текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики руководителем практики. По окончании практики обучающиеся сдают зачет с оценкой руководителю практики.

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1	Инструктаж по программе ознакомительной практики, подготовке отчета и процедуре защиты.	Руководитель практики проводит инструктаж по программе практики: - знакомит с программой практики, с её целями и задачами; - знакомит с порядком подготовки и защиты отчета по практике; - знакомит с критериями оценивания уровня полученных первичных профессиональных умений и навыков.
2	Ознакомление с библиотечной системой ВУЗа и электронными библиотечными ресурсами, современным лабораторным оборудованием, стендами учебных и научных исследований	Руководитель практики проводит экскурсию по лабораториям кафедры; проводит ознакомление обучающихся с библиотечной системой Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и электронными библиотечными ресурсами, в том числе помогает обучающимся пройти регистрацию в этих системах, объясняет, как вести поиск необходимой литературы и её использовать

3	Основные инструменты и методы управления временем, необходимые для решения конкретных задач и достижения поставленных целей в ходе профессиональной деятельности	Что такое тайм-менеджмент? Основные принципы управления временем: приоритизация, планирование, структурирование. Основные методы организации управления временем.
4	Изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленных предприятиях и в организациях.	Общие требования безопасности. Требования безопасности перед началом работ. Требования безопасности во время работы. Требования к организации режима труда и отдыха. Требования безопасности в аварийных ситуациях. Требования безопасности по окончании работы. Изучение особенностей организации учебного процесса Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева проводится путем ознакомления с внутренними организационно-распорядительными и другими документами
5	Выдача индивидуального задания, необходимые консультации по организационным и методическим вопросам.	Руководитель практики выдает индивидуальные задания для формирования отчета по практике, консультирует обучающегося по организационным и методическим вопросам, возникающим при подготовке отчета по практике
6	Экскурсия на международную специализированную выставку по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow , в т.ч. проведение семинара по итогам посещения международной специализированной выставки по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow	Формирование интереса к будущей профессии, изучение особенностей профессиональной деятельности и современных достижений в сфере промышленной теплоэнергетики с помощью экскурсии на международную специализированную выставку по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow . По итогам посещения международной специализированной выставки по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow проведение семинара, на котором обучающиеся поделятся полученными впечатлениями.
7	Обзорные экскурсии на объектах теплоэнергетики г. Новомосковска и близлежащих областей.	Структура теплоэнергетического хозяйства предприятий, перечень рабочих профессий, инженерно-технических должностей, основное теплоэнергетическое оборудование на объектах теплоэнергетики региона: АК «Азот», ОАО «Щекиноазот», Новомосковская ГРЭС, Восточный филиал «Компания коммунальной сферы» (г. Новомосковск) и других предприятиях региона.
8	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	Оформление отчета и его защита.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

№ п/п	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1.	- особенности системного подхода для решения поставленных задач; методы представления информации с использованием информационных технологий; особенности поиска и изучения научно-технической информации, методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи;		+			+			+
2.	- современное состояние и тенденции развития и совершенствования систем производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии в отечественной и зарубежной практике; принципы работы и виды оборудования, используемого для выработки необходимого вида и объема энергоресурсов с учетом отечественного и зарубежного опыта их применения;					+	+	+	
3.	- средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений	+					+	+	
4.	- правовые нормативно-технические и организационные возможности и ограничения.	+			+				+
5.	- основные инструменты и методы управления временем, необходимые для решения поставленных задач.	+		+					
6.	- основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания				+				++
	Уметь:								
1.	- 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;	+	+			+	+	+	

2.	- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД, другой нормативной литературой и базами данных;	+	+						+
3.	- проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений применительно к объектам профессиональной деятельности;				+		+	+	
4.	- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в ходе профессиональной деятельности;			+					+
5.	- сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности.				+		+		
	Владеть								
1.	- 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;- терминологией и навыками поиска необходимой информации, касающейся профессиональной деятельности при решении поставленных профессиональных задач;	+					+		+
2.	- навыками измерения электрических и неэлектрических величин, средствами обработки результатов измерений применительно к объектам профессиональной деятельности;				+		+	+	
3.	- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности.	+	+	+		+			+
4.	- навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности	+							++

В результате прохождения ознакомительной практики 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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	+	+			+			+
	УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; 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-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.		+		+			+	+
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.			+		+			+
	УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития					+	+	+	
	УК-6.3 Владеет навыками построения траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни								

8. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка проводится в виде практических занятий в соответствии с содержанием ознакомительной практики.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа включена в состав практической подготовки и проводится с целью освоения знаний и умений по ознакомительной практике и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в научно-практических семинарах и конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- выполнение отчета по практике;
- подготовку к сдаче отчета по практике.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на выполнение отчета по прохождению практики, студентам надо осуществлять на весь период практики, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, полученный на практических занятиях, 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 направлена на поиск информации в ЭИОС и её использование при подготовке отчета по практике, проработке материала практических занятий, закреплении приобретенных знаний и умений для формирования навыков

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	В результате прохождения практики обучающийся должен:
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - особенности системного подхода для решения поставленных задач; методы представления информации с использованием информационных технологий; особенности поиска и изучения научно-технической информации, методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи; - современное состояние и тенденции развития и совершенствования систем производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии в отечественной и зарубежной практике; принципы работы и виды оборудования, используемого для выработки необходимого вида и объема энергоресурсов с учетом отечественного и зарубежного опыта их применения; - средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений - правовые нормативно-технические и организационные возможности и ограничения. - основные инструменты и методы управления временем, необходимые для решения поставленных задач. - основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания.
	УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; 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-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,	Уметь: - применять системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации;
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реали-	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным време-			

зывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	нем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития УК-6.3 Владеет навыками построения траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		рефлексивность)	применять методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников; - работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД, другой нормативной литературой и базами данных; - проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений применительно к объектам профессиональной деятельности; - планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в ходе профессиональной деятельности; - сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности.
		Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	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;- терминологией и навыками поиска необходимой информации, касающейся профессиональной деятельности при решении поставленных профессиональных задач; - навыками измерения электрических и неэлектрических величин, средствами обработки результатов измерений применительно к объектам профессиональной деятельности; - навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности. - навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности.

10.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по практике

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов прохождения практики	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Шкала оценивания формирования компетенций по учебной практике при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Код и наименование компетенции	Показатели текущего контроля	Уровень формирования индикатора достижения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
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-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов прохождения практики

Вид аттестации ознакомительной практики проводится в 4 семестре в виде зачета с оценкой в форме защиты отчета по практике перед комиссией. Персональный состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

Защита отчета по практике 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.

После защиты отчета комиссия обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент 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 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения индикатора достижения компетенции			
			высокий		пороговый	не освоена
			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.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены

		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.	заданию выполнены			
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	Обучающийся должен Знать: - особенности системного подхода для решения поставленных задач; методы представления информации с использованием информационных технологий; особенности поиска и изучения научно-технической информации, методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи; - современное состояние и тенденции развития и совершенствования систем производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии в отечественной и зарубежной практике; принципы работы и виды оборудования, используемого для выработки необходимого вида и объема энергоресурсов с учетом отечественного и зарубежного опыта их применения; - средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений - правовые нормативно-технические и организационные возможности и ограничения. - основные инструменты и методы	Выполнение всех требований в полном объеме. Полные ответы на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с осволенным материалом сформированы в полном объеме	Выполнение всех требований в полном объеме. Ответы по существу на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с осволенным материалом сформированы частично в большем объеме	Выполнение в основном всех требований. Ответы по существу на большую часть вопросов при защите. Пробелы в знаниях не носят существенного характера Необходимые практические навыки работы с осволенным материалом сформированы частично	Выполнение не всех требований. Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов Необходимые практические навыки работы с осволенным материалом не сформированы
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-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.					
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования					

ни	на протяжении всей жизни УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития УК-6.3 Владеет навыками построения траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	управления временем, необходимые для решения поставленных задач. - основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания. 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; - работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНИП, СП, ПБ, РД, другой нормативной литературой и базами данных; - проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений применительно к объектам профессиональной деятельности; - планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в ходе профессиональной деятельности; - сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности. 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;- терминологией и навыками поиска необходимой информации, касающейся профессиональной деятельности при решении постав-				
----	--	--	--	--	--	--

		ленных профессиональных задач; - навыками измерения электрических и неэлектрических величин, средствами обработки результатов измерений применительно к объектам профессиональной деятельности; - навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности. - навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности				
--	--	---	--	--	--	--

10.3. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов и заданий к защите отчета по практике для оценивания промежуточных и окончательных результатов получения навыков практической подготовки в ходе прохождения ознакомительной практики во 4 семестре. Полный текст всех вопросов и заданий к защите отчета приведен в Приложении 2.

Примеры вопросов и заданий к защите отчета по практике

1. Структура библиотечной системы Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева;
2. Электронные библиотечные системы. Организация работы с ними.
3. Структура предприятия (по выбору руководителя практики);
4. Тепловая схема подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
5. Опишите применение нагнетателей в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики).
6. Опишите применение тепловых двигателей в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики).
7. Опишите теплообменное оборудование, применяемое в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики).

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалитетические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями (индикаторами их достижения), различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (уровень сформированности индикатора достижения компетенции) (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции (индикаторы их достижения) формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций обучающихся через индикаторы их достижения должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, обучающиеся выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование обучающимися работ друг друга; оппонирование обучающимися проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из обучающихся, преподавателей и работодателей и др.;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая, как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля можно отнести устный, письменный контроль. Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и обучающегося; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

Устные формы контроля.

Зачет с оценкой представляет собой форму периодической отчетности обучающегося, определяемую учебным планом. Зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися успешного прохождения практики и выполнения в процессе практики всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо» и т.д.). Зачет с оценкой призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Письменные формы контроля.

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей обучающемуся обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет по практике составляется индивидуально. Объем отчетов может составлять 20–30 с., структура отчета близка к структуре курсовой работы. При этом помимо перечисленных выше умений и навыков, приобретаемых при выполнении курсовой работы, могут контролироваться следующие компетенции: способность работать самостоятельно и в составе команды; готовность к сотрудничеству, толерантность; способность организовать работу исполнителей; способность к принятию управленческих решений; способность к профессиональной и социальной адаптации; способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности; владение навыками здорового образа жизни и физической культурой. Цель подготовки отчета – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики.

11. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах устного опроса.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии. Он предназначен для оперативного контроля восприятия обучающимися изучаемого материала. Обучающиеся отвечают на вопросы, заданные преподавателем, по ранее рассмотренному учебному материалу. Общее время на устный опрос на практическом занятии не превышает 6 мин.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии.

Если обучающийся отвечает на заданный вопрос (ы), значит рассматриваемый материал освоен на уровне знаний.

Если обучающийся не отвечает на заданный вопрос (ы), материал рассматривается заново в другом подходе и затем снова контролируется его восприятие.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) оформление отчета по практике.

На завершающем этапе ознакомительной 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 ознакомительной практики, обучающийся в установленные сроки показывает в виде отчета по практике руководителю практики от института, который предварительно оценивает отчет, дает письменный отзыв о работе и заверяет свою подпись в установленном порядке.

После проверки отчета обучающийся должен защитить отчет. Основанием для допуска к защите является полностью оформленный отчет и наличие положительного отзыва.

Результаты прохождения практической подготовки при проведении практики оцениваются комиссией, создаваемой заведующим выпускающей кафедрой, из числа преподавателей кафедры.

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. Вопросы могут задавать все члены комиссии.

В результате защиты обучающийся получает зачет 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;
- лист индивидуального задания;
- рабочий график (план) проведения практики
- 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, т.к. неудовлетворительные результаты

промежуточной аттестации по практике или непрохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Требования к оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть выполнен в соответствии со стандартом предприятия, принятым в ВУЗе.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Ознакомительная практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Перед прохождением практики обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа обучающегося предполагает работу при сборе материала на предприятиях, составлении реферата и отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета по практике.

Обучающийся 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 университет;
- 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;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой обучающихся, предусмотренной программой практики, в том числе, практические занятия;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- проводит индивидуальные консультации, как форму текущего контроля;
- проверяет отчеты обучающихся о прохождении практики;
- дает отзыв и заключение о прохождении практики;
- осуществляет промежуточную аттестацию.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся 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.

Обучающимся 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 обучающегося является подготовка доклада. Цель – развитие у обучающихся навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал обучающихся. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации обучающемуся:

- 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 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 комиссии.

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. Обучающийся 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 подготовке к защите отчета по практике.

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета с оценкой. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в ходе практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Зачет по практике принимается утвержденной комиссией по вопросам / заданиям, охватывающим, как правило, материал практической работы. По окончании ответа члены комиссии могут задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются обучающемуся после окончания защиты отчёта в день сдачи.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы обучающегося 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 обучающемуся, 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 обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

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.

По всем вопросам прохождения практики обучающийся может обращаться к руководителю практики от ВУЗа на консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма, а также по электронной почте.

12.1. 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 обучающимися, 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.

13. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

13.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература		
1. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст]: справочник / А.А. Лазинский, А.Р. Толчинский. - 3-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2008. - 752 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Костюк А.Г. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник / Костюк А.Г., В.В. Фролов, Булкин А.Е. [и др.]. — Электрон.дан. — М.: Издательский дом МЭИ, 2015. — 557 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72260	да
3. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: Учебное пособие для вузов / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006. — 309с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Дополнительная литература		
1. Тарасюк, В.М. Эксплуатация котлов: Практическое пособие для операторов котельной. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 272 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38560	да
2. Зайцев Н.А., Золотарёва В.Е. Водоподготовка и водный режим энергоустановок. Физико-химические основы водоподготовки. Водные режимы при работе энергетических установок. Учебно-методическое пособие. Часть 1. — Новомосковск, РИЦ НИ РХТУ, 2011. — 84с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Зайцев Н.А., Золотарёва В.Е. Водоподготовка и водный режим энергоустановок. Физико-химические основы водоподготовки. Водные режимы при работе энергетических установок. Учебно-методическое пособие. Часть 2. — Новомосковск, РИЦ НИ РХТУ, 2012. — 153с.	Библиотека НИ РХТУ	да
4. Теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия: В 4 кн. Кн. 3. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ.ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. — 648 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72302	да
5. Красник, В.В. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок в вопросах и ответах для изучения и подготовки к проверке знаний. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 160 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38537	да

13.2. Информационные, информационно-образовательные ресурсы и профессиональные базы данных

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

1. [Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»](http://e.lanbook.com/). Лицензионный договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025. Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. - <http://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>. Доступ свободный.
3. [ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д.](https://www.tehlit.ru/) Доступ свободный. <https://www.tehlit.ru/>
4. [Федеральный информационный фонд стандартов \(профессиональная база данных\)](https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/) <https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/> Доступ свободный.
5. Портал по теплоснабжению РосТепло.ру <https://www.rosteplo.ru>
6. Электронный журнал «Новости теплоснабжения» <https://www.rosteplo.ru/nt>
7. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>

9. Библиотека Новомосковского института (филиала) ПХТУ им. Д.И. Менделеева URL: https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
10. Система поддержки учебных курсов НИ ПХТУ. Кафедра Промышленная теплоэнергетика Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=15>
11. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ ПХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <https://ni.muctr.ru/students/faculties/emf/pte/>

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))

14. 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	Оснащенность специальных помещений
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 305 «Лаборатория тепловых двигателей» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам, персональный компьютер, мультимедийное оборудование. ПК 1 шт., проекционный экран 1 шт. Количество посадочных мест -20.
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория 302 «Лаборатория воды и топлива» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам. Количество посадочных мест -20.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 305 «Лаборатория тепловых двигателей» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам, персональный компьютер, мультимедийное оборудование. ПК 1 шт., проекционный экран 1 шт. Количество посадочных мест -20.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт., проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

ПК: процессор N3050 с тактовой частотой 1.6 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, SSD 60Гб, 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, экран

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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.

АННОТАЦИЯ программы практики

Учебная практика. Ознакомительная практика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: 4 семестр – зачет с оценкой. Практика проходит на 2 курсе в 4 семестре.

2. Вид практики. Способы и формы её проведения

Вид практики – учебная практика.

Тип учебной практики – ознакомительная практика.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Формы проведения практики: дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место проведения практики - Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, каф. ПТЭ, промышленные предприятия и организации Тульской и Московской областей.

3. Цели прохождения практики

Целью ознакомительной практики является ознакомление обучающихся с профессиональной деятельностью в области промышленной теплоэнергетики, закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимся на первом курсе и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачи ознакомительной практики:

- приобретение первоначальных знаний об основных функциях и направлениях деятельности бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Промышленная теплоэнергетика»;
- приобретение знаний об аналитических умениях в сфере профессиональной деятельности;
- привитие навыков обобщения результатов анализа, оценки мероприятий по совершенствованию организации профессиональной деятельности;
- приобретение знаний об изучение методов поиска необходимой информации;
- приобретение знаний о возможностях электронных библиотечных ресурсов;
- формирование навыков по контролю соблюдения технологической дисциплины;
- приобретение знаний и формирование навыков по контролю соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
- ознакомление с основным оборудованием и технологическими процессами, необходимыми при производстве тепловой энергии.

4 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1	Инструктаж по программе ознакомительной практики, подготовке отчета и процедуре защиты.	Руководитель практики проводит инструктаж по программе практики: - знакомит с программой практики, с её целями и задачами; - знакомит с порядком подготовки и защиты отчета по практике; - знакомит с критериями оценивания уровня полученных первичных профессиональных умений и навыков.
2	Ознакомление с библиотечной системой ВУЗа и электронными библиотечными ресурсами, современным лабораторным оборудованием, стендами учебных и научных исследований	Руководитель практики проводит экскурсию по лабораториям кафедры; проводит ознакомление обучающихся с библиотечной системой Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и электронными библиотечными ресурсами, в том числе помогает обучающимся пройти регистрацию в этих системах, объясняет, как вести поиск необходимой литературы и её использовать
3	Основные инструменты и методы управления временем, необходимые для решения конкретных задач и достижения поставленных целей в ходе профессиональной деятельности	Что такое тайм-менеджмент? Основные принципы управления временем: приоритизация, планирование, структурирование. Основные методы организации управления временем.
4	Изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленных предприятиях и в организациях.	Общие требования безопасности. Требования безопасности перед началом работ. Требования безопасности во время работы. Требования к организации режима труда и отдыха. Требования безопасности в аварийных ситуациях. Требования безопасности по окончании работы. Изучение особенностей организации учебного процесса Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева проводится путем ознакомления с внутренними организационно-распорядительными и другими документами
5	Выдача индивидуального задания, необходимые консультации по организационным и методическим вопросам.	Руководитель практики выдает индивидуальные задания для формирования отчета по практике, консультирует обучающегося по организационным и методическим вопросам, возникающим при подготовке отчета по практике

6	Экскурсия на международную специализированную выставку по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow , в т.ч. проведение семинара по итогам посещения международной специализированной выставки по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow	Формирование интереса к будущей профессии, изучение особенностей профессиональной деятельности и современных достижений в сфере промышленной теплоэнергетики с помощью экскурсии на международную специализированную выставку по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow . По итогам посещения международной специализированной выставки по промышленной теплоэнергетике Aquatherm Moscow проведение семинара, на котором обучающиеся поделятся полученными впечатлениями.
7	Обзорные экскурсии на объектах теплоэнергетики г. Новомосковска и близлежащих областей.	Структура теплоэнергетического хозяйства предприятий, перечень рабочих профессий, инженерно-технических должностей, основное теплоэнергетическое оборудование на объектах теплоэнергетики региона: АК «Азот», ОАО «Щекиноазот», Новомосковская ГРЭС, Восточный филиал «Компания коммунальной сферы» (г. Новомосковск) и других предприятиях региона.
8	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	Оформление отчета и его защита.

5. Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; 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-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития УК-6.3 Владеет навыками построения траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен

Знать:

- особенности системного подхода для решения поставленных задач; методы представления информации с использованием информационных технологий; особенности поиска и изучения научно-технической информации, методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; методы критического анализа и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи;
- современное состояние и тенденции развития и совершенствования систем производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии в отечественной и зарубежной практике; принципы работы и виды оборудования, используемого для выработки необходимого вида и объема энергоресурсов с учетом отечественного и зарубежного опыта их применения;
- средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений
- правовые нормативно-технические и организационные возможности и ограничения.
- основные инструменты и методы управления временем, необходимые для решения поставленных задач.
- основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания.

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;
- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНИП, СП, ПБ, РД, другой нормативной литературой и базами данных;
- проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений применительно к объектам профессиональной деятельности;
- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в ходе профессиональной деятельности;
- сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности.

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;- терминологией и навыками поиска необходимой информации, касающейся профессиональной деятельности при решении поставленных профессиональных задач;

- навыками измерения электрических и неэлектрических величин, средствами обработки результатов измерений применительно к объектам профессиональной деятельности;
- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности.
- навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности.

Оценочные материалы для текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики

1 Текущий контроль знаний студентов

Осуществляется руководителем практики от ВУЗа в процессе прохождения студентом практики

2. Оценивание окончательных результатов прохождения практики студентом

Оценивание окончательных результатов прохождения практики осуществляется в ходе сдачи студентом зачета с оценкой.

При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом отчета по практике; отзывы руководителя практики; выполнение практического задания, ответы на вопросы в ходе защиты отчета.

3. Темы заданий к отчету по практике

1. Наука и научное исследование: понятие науки и классификация наук.
2. Этапы научно-исследовательской работы; методология научных исследований
3. Планирование научных исследований.
4. Сбор научной информации для обоснования актуальности и практической ценности исследования, обсуждения результатов исследования и формулировки научной новизны.
5. Достоверность научных результатов и методы планирования эксперимента
6. Написание и оформление научных работ.
7. Методология научных исследований.
8. Выбор направления научных исследований. Актуальность темы (проблемы). Цели и задачи исследования. Объект исследования. Предмет исследования. Научная новизна результатов исследования. Практическая значимость результатов исследования.
9. Системный анализ решаемой проблемы.
10. Математическая теория систем. Типы систем.
11. Модели систем и их классификация.
12. Идентификация структуры модели.
13. Математическая постановка задачи исследования.
14. Выбор и обоснование метода решения задачи.
15. Анализ результатов исследования, эффективности решения рассматриваемой проблемы.
16. Методика проведения натурных экспериментов для построения математических моделей. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
17. Моделирование в научно-техническом творчестве. Подобие. Теоремы подобия. Виды моделей.
18. Классификация научно-исследовательских работ. Оценка перспективности научно-исследовательских работ. Критерии эффективности
19. Информационный поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Методы поиска. Источники научно-технической информации.
20. Программное обеспечение для проведения научных исследований. Классификация CAD/CAM/CAE систем
21. Использование ВЭР в химической промышленности.
22. Использование ВЭР в черной и цветной металлургии.
23. Нетрадиционные источники энергии.
24. Энергетика России, состояние и перспективы.
25. Твердое топливо и подготовка его к сжиганию в котлах.
26. Использование газа и мазута в промышленности.
27. Паровые котлы.
28. Водогрейные котлы.
29. Способы промышленной выработки тепловой и электрической энергии.
30. Типы и особенности электрических станций.
31. Электрические станции на органическом топливе.
32. Топливо-энергетические ресурсы России.
33. Топливное хозяйство и системы топливоприготовления на ТЭС.
34. Классификация и конструктивные особенности паровых котлов.
35. Паровые котлы с естественной циркуляцией.
36. Прямоточные паровые котлы.
37. Паротурбинные установки ТЭС: назначение, типы, конструкции, маркировка.
38. Парогазовые установки электростанций.
39. Котлы-утилизаторы парогазовых установок.
40. Котельное вспомогательное оборудование.
41. Турбинное вспомогательное оборудование.
42. Сравнительный анализ тепловой схемы ГРЭС и ТЭЦ.
43. Воздействие ТЭС на атмосферу.
44. Воздействие ТЭС на гидросферу.
45. Топливное хозяйство ТЭС на твердом топливе.
46. Мазутное хозяйство ТЭС.
47. Газовое хозяйство ТЭС.
48. Системы пылеприготовления на ТЭС.
49. Системы технического водоснабжения ТЭС: назначение, виды, схемы, экологичность.
50. Регенеративный подогрев воды в цикле ТЭС: назначение, типы и конструкции аппаратов, схемы.
51. Использование ВЭР в химической промышленности.
52. Использование ВЭР в черной и цветной металлургии.
53. Нетрадиционные источники энергии.
54. Котельные установки промпредприятий.

55. Схемы тепловых электростанций.
56. Тепловые схемы атомных электростанций.
57. Паротурбинные установки.
58. Энергетические газотурбинные установки.
59. Парогазовые установки.
60. Дизельные электростанции.
61. Водоснабжение тепловых электростанций и промпредприятий.
62. Топливоснабжение тепловых электростанций и промпредприятий.
63. Теплоснабжение от ТЭЦ.
64. Теплоснабжение от котельных.
65. Очистка дымовых газов.
66. Системы отопления.
67. Системы вентиляции промпредприятий.
68. Системы кондиционирования воздуха промпредприятий.
69. Водоподготовка на тепловых и атомных электростанциях.
70. Водный режим энергоблоков тепловых электростанций.
71. Водный режим тепловых сетей.
72. Водный режим энергоблоков АЭС
73. Промышленные холодильные установки.
74. Компрессорные установки.
75. Высокотемпературные установки.
76. Теплообменники. Конструкции. Проблемы надежной работы.
77. Выпарные установки.
78. Сушильные установки.
79. Снижение загрязнения атмосферы оксидами азота и серы на ТЭС.
80. Испарительные и парообразовательные установки ТЭС.
81. Очистка сточных вод ТЭС.
82. Описание организационной структуры предприятия с указанием обязанностей руководителей отдельных структурных единиц предприятия;
83. Описание принципиальной технологической схемы тепловой электростанции;
84. Описание принципиальной тепловой схемы КЭС, ТЭС, ТЭЦ, ПТЭС;
85. Описание устройства и принципа действия котельного агрегата барабанного типа и его вспомогательного оборудования;
86. Описание устройства и принципа действия котельного агрегата прямоточного типа и его вспомогательного оборудования;
87. Описание устройства и принципа действия паровой турбины и ее вспомогательного оборудования;
88. Описание устройства и принципа действия газовой турбины и ее вспомогательного оборудования;
89. Описание устройства и принципа действия парогазовой установки и ее вспомогательного оборудования;
90. Описание устройства и принципа действия методической печи и ее вспомогательного оборудования;
91. Описание устройства и принципа действия туннельной печи и ее вспомогательного оборудования;
92. Описание устройства и принципа действия шахтной печи и ее вспомогательного оборудования;
93. Описание устройства и принципа действия вращающейся обжиговой (прокалочной) печи и ее вспомогательного оборудования;
94. Описание схемы ХВМ, назначение и принцип действия основного оборудования ХВП;
95. Описание схемы технического водоснабжения ТЭС, ТЭЦ, КЭС, ПТЭС;
96. Описание схемы газоочистки, золошлакоудаления;
97. Описание схемы очистки сточных вод ТЭС, ТЭЦ, КЭС, ПТЭС;
98. Описание схемы и основного оборудования цеха ПВС;
99. Система топливоснабжения;
100. Схемы и назначение деаэрационных установок;
101. Схемы и назначение испарительных установок;
102. Схемы, назначение и принцип работы конденсатора ПТ;
103. Схемы, назначение и принцип работы эжекторных установок в тепловых схемах ПТ;
104. Основное оборудование и тепловые схемы пиковых отопительных котельных;
105. Основное оборудование и тепловые схемы производственно-отопительных котельных;
106. Принципиальная схема и основное оборудование ЦТП;
107. Принципиальная схема и основное оборудование ИТП;
108. Назначение, устройство и принцип действия тепловых насосов;
109. Назначение, устройство и принцип действия холодильных машин;
110. Основные методы контроля качества продукции;
111. Технологические средства разработки и ведения документации в отделе (цехе), предприятия.
112. Конструкция котла и его элементов.
113. Регулирование температуры перегретого пара.
114. Горелочные устройства.
115. Система пылеприготовления.
116. Пуск и останов парового котла (энергоблока).
117. Тепловой баланс парового котла. Мероприятия по снижению потерь тепла.
118. Схема газовоздушного тракта котла.
119. Схема пароводяного тракта котла.
120. Конденсационная установка паровой турбины.

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»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНР Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Овчаров А.В.
«_____» _____ 2025 г.

Программа практики

Производственная практика. Технологическая практика

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск
2025 г.

Разработчик (ки):

К.т.н., доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

подпись

Золотарева В.Е.

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики, способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип производственной практики – технологическая практика.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Формы проведения практики: дискретно – путём выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения производственной практики (технологическая практика) по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Место проведения практики - предприятия (организации) или на базе ВУЗа, в том числе:

- на объектах Восточного филиала ООО «Компания коммунальной сферы» г. Новомосковск;
- Новомосковская ГРЭС филиала ОАО «Квадра» - «ТРГ», г. Новомосковск;
- НАК «Азот», г.Новомосковск;
- ОАО «Щекиноазот»
- Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра ПТЭ.

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы практики

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- 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»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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);

- 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);

- Методические рекомендации 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.

Рабочая программа практики (далее – Программа, РПП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практики кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

2. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения технологической практики является:

- формирование у обучающихся способности участвовать в освоении и организации технологических процессов объектов профессиональной деятельности в области промышленной теплоэнергетики;

- приобретение обучающимися практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачи прохождения технологической практики:

- закрепление теоретических знаний, которые обучающиеся получают в период обучения в ВУЗе при изучении дисциплин;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;
- обслуживание технологического оборудования;
- участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Производственная (технологическая) практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 2 Практики. Является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 курсе.

Технологическая практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Высшая математика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Гидрогазодинамика, Техническая термодинамика, Механика, Тепломассообмен, Цифровая культура, Инженерная экология, Электротехника, Нагнетатели и тепловые двигатели, Физико-химические основы водоподготовки, Котельные установки и парогенераторы, Источники производства теплоты, Тепломассообменное оборудование предприятий, Системы газоснабжения, Основы трансформации теплоты, Водные режимы при работе энергетических установок, Метрология, технические измерения и автоматизация тепловых процессов, Защита окружающей среды при работе теплоэнергоустановок,

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Прохождение производственной практики (технологическая практика) направлено на формирование следующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический	ПК-1. Способен участвовать в работах по освоению и организации технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.
	ПК-2. Способен к обеспечению технологической и производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
		ПК-2.2 Соблюдает правила производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве;
- основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия;
- отечественные и зарубежные достижения в создании современного теплоэнергетического оборудования;
- структуры Энергонадзора и Ростехнадзора, их функции, взаимодействие с энергослужбой предприятия;
- основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами;
- управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления систем производства и распределения энергоресурсов;
- состав, функциональное назначение, взаимодействие и взаимозависимость отдельных частей и всего технологического оборудования цеха (предприятия) в целом;
- основные службы по эксплуатации и ремонту, их структуру и функции;
- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;
- нормы охраны труда, правила производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики.

Уметь:

- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики;
- анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками;
- собирать и анализировать исходные данные для проектирования различного теплоэнергетического оборудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
- проводить тепловые и гидравлические расчеты теплообменного оборудования и его отдельных элементов, использовать программы расчетов характеристик тепломассообменного оборудования цеха (предприятия) в целом;
- правильно эксплуатировать энергетическое оборудование, работать в составе эксплуатационного персонала, диспетчерской службы, контролировать работу отдельных агрегатов, цехов и системы в целом;
- измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, применять полученные данные в расчетах технологических процессов;
- контролировать работу системы АСУ объектом;
- соблюдать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;
- соблюдать нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики.

Владеть:

- методиками расчета различных элементов энергетического оборудования;
- навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами;

- навыками: работы с производственно-технической документацией, определяющей работу оборудования; проведения планово-предупредительных и аварийных ремонтов оборудования;
- навыками теплового, гидравлического расчетов систем тепло-, воздухо- и газоснабжения предприятия, цеха;
- информацией о технических параметрах теплообменного оборудования, входящего в состав энергетических и технологических установок;
- методиками расчета технологических процессов, обеспечивающих работу теплоэнергетического оборудования;
- навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;
- навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость Технологической практики составляет 216 час или 6 зачетных единиц (з.е). Практика проводится на 3 курсе в 6 семестре.

Вид учебной работы	Всего, ак.час.	Семестры ак.час 6 сем.	Семестры з.е.
Общая трудоёмкость практики (всего)	216	216	6
Практическая подготовка (ПП)	216	216	6
Вид аттестации: зачет с оценкой	+	+	+

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Разделы практики и виды занятий

№ раз-дела	Наименование раздела практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Всего, час. (В том числе в форме практической подготовки (при наличии))
		Ознакомительные мероприятия с местом практики (СРС) (в том числе в форме практической подготовки)	Практические мероприятия на месте практики (СРС) (в том числе в форме практической подготовки)	Работа над отчетом по практике (СРС) (в том числе в форме практической подготовки)	
1	Предварительный этап		4 (4)	2 (2)	6 (6)
2	Этап сбора, обработки и анализа полученной информации	20 (20)	56 (56)	4 (4)	80 (80)
3	Этап производственно-технологической деятельности обучающихся	26 (26)	56 (56)	4 (4)	86 (86)
4	Этап подготовки отчета по практике		24 (24)	4 (4)	28 (28)
5	Этап защиты отчета на предприятии-месте практики		4 (4)	8 (8)	12 (14)
6	Этап защиты отчета по практике на кафедре			4 (4)	4 (4)
7	Вид аттестации: зачет с оценкой			+	+
	Итого:	46 (46)	144 (144)	26 (26)	216 (216)

6.2 Содержание разделов практики

№ раз-дела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1	Предварительный этап	Инструктаж по программе технологической практики. Выдача задания на практику; Инструктаж по подготовке отчета и процедуре защиты: - знакомство с программой практики, с её целями и задачами; - знакомство с порядком подготовки и защиты отчета по практике; - знакомство с критериями оценивания уровня полученных первичных профессиональных умений и навыков. Изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленных предприятиях и в организациях – местах практики
2	Этап сбора, обработки и анализа полученной информации	Выезд на объекты теплоэнергетики г. Новомосковска и близлежащих областей: НАК «Азот», ОАО «Щекиноазот», Новомосковская ГРЭС, котельные и тепловые пункты г. Новомосковска с целью сбора, обработки и анализа полученной информации, необходимой для написания отчета.
3	Этап производственно-технологической деятельности обучающихся	Работа по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в подразделениях предприятий, связанных с производством, транспортировкой и использованием теплоэнергетических ресурсов

4	Этап подготовки отчета по практике	Обработка полученной информации; работа в соответствии с индивидуальным заданием; необходимые консультации по организационным и методическим вопросам по оформлению отчета по практике; оформление отчета.
5	Этап защиты отчета на предприятии-месте практики	Предоставление готового отчета по практике руководителю практикой и его защита на месте практики.
6	Этап защиты отчета по практике на кафедре	Предоставление готового отчета по практике руководителю практикой и его защита в институте.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

№ п/п	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1.	- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве;		+	+			
2.	- основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия;			+	+		
3.	- отечественные и зарубежные достижения в создании современного теплоэнергетического оборудования;	+				+	+
4.	- структуры Энергонадзора и Ростехнадзора, их функции, взаимодействие с энергослужбой предприятия;	+				+	+
5.	- основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами;	+		+	+		
6.	- управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления систем производства и распределения энергоресурсов;		+	+	+		
7.	- состав, функциональное назначение, взаимодействие и взаимозависимость отдельных частей и всего технологического оборудования цеха (предприятия) в целом;			+	+		
8.	- основные службы по эксплуатации и ремонту, их структуру и функции;	+		+		+	+
9.	- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;	+		+		+	+
10.	- нормы охраны труда, правила производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики.	+		+		+	+
	Уметь:						
1.	- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики;	+				+	+
2.	- анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками;	+	+			+	+
3.	- собирать и анализировать исходные данные для проектирования различного теплоэнергетического оборудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;			+	+		
4.	- проводить тепловые и гидравлические расчеты теплообменного оборудования и его отдельных элементов, использовать программы расчетов характеристик теплообменного оборудования цеха (предприятия) в целом;			+	+		
5.	- правильно эксплуатировать энергетическое оборудование, работать в составе эксплуатационного персонала, диспетчерской службы, контролировать работу отдельных агрегатов, цехов и системы в целом;			+		+	+
6.	- измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, применять полученные данные в расчетах технологических процессов;			+	+	+	+
7.	- контролировать работу системы АСУ объектом;						
8.	- соблюдать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;		+	+			
9.	- соблюдать нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики.	+		+		+	+
	Владеть						
1.	- методиками расчета различных элементов энергетического оборудования;	+				+	+
2.	- навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами;	+	+			+	+
3.	- навыками: работы с производственно-технической документацией, определяющей работу оборудования; проведения планово-предупредительных и аварийных ремонтов оборудования;			+	+		
4.	- навыками теплового, гидравлического расчетов систем тепло-, воздухо- и газоснабжения предприятия, цеха;			+	+	+	+
5.	- информацией о технических параметрах теплообменного оборудования, входя-	+	+	+			

	щего в состав энергетических и технологических установок;						
6.	- методиками расчета технологических процессов, обеспечивающих работу теплоэнергетического оборудования;			+	+		
7.	- навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;			+	+		
8.	- навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.	+	+	+	+		

В результате прохождения ознакомительной практики 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
ПК-1. Способен участвовать в работах по освоению и организации технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.			+	+	+	+
ПК-2. Способен к обеспечению технологической и производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+		
	ПК-2.2 Соблюдает правила производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.			+	+		

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа включена в состав практической подготовки и проводится с целью освоения знаний и умений по производственной (технологической) практике и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами; знакомство с критериями оценивания уровня полученных первичных профессиональных умений и навыков.
- изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленных предприятиях и в организациях – местах практики;
- выезд на объекты теплоэнергетики – места практики с целью сбора, обработки и анализа полученной информации, необходимой для написания отчета;
- выполнение отчета по практике;
- подготовку к сдаче отчета по практике, состоящую в том числе из обработки информации, полученной на предприятии-месте практики; работы в соответствии с индивидуальным заданием. Необходимые консультации по организационным и методическим вопросам по оформлению отчета по практике производятся у руководителя практики от предприятия-места практики. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на выполнение отчета по прохождению практики, студентам надо осуществлять на весь период практики.

Реализация компетентного подхода предусматривает в виде совместной работы обучающегося, руководителя технологической практики и членов конкретного структурного подразделения предприятия.

Во время проведения технологической практики используются следующие технологии: групповые организационные собрания, индивидуальные консультации по выполнению программы практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы обучающегося под контролем преподавателя-руководителя практики, осуществляется: написание отчёта по практике, работа по индивидуальному заданию.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	В результате прохождения практики обучающийся должен:
ПК-1. Способен участвовать в работах по освоению и организации технологических процессов объек-	ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хо-

тов профессиональной деятельности. ПК-2. Способен к обеспечению технологической и производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности. ПК-2.2 Соблюдает правила производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.			зайстве; - основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия; - отечественные и зарубежные достижения в создании современного теплоэнергетического оборудования; - структуры Энергонадзора и Ростехнадзора, их функции, взаимодействие с энергослужбой предприятия; - основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; - управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления систем производства и распределения энергоресурсов; - состав, функциональное назначение, взаимодействие и взаимозависимость отдельных частей и всего технологического оборудования цеха (предприятия) в целом; - основные службы по эксплуатации и ремонту, их структуру и функции; - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики; - нормы охраны труда, правила производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики. Уметь: - работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики; - анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками; - собирать и анализировать исходные данные для проектирования различного теплоэнергетического обо-
		Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	

				рудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; - проводить тепловые и гидравлические расчеты теплообменного оборудования и его отдельных элементов, использовать программы расчетов характеристик тепломассообменного оборудования цеха (предприятия) в целом; - правильно эксплуатировать энергетическое оборудование, работать в составе эксплуатационного персонала, диспетчерской службы, контролировать работу отдельных агрегатов, цехов и системы в целом; - измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, применять полученные данные в расчетах технологических процессов; - контролировать работу системы АСУ объектом; - соблюдать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики; - соблюдать нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики.
		Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методиками расчета различных элементов энергетического оборудования; - навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами; - навыками: работы с производственно-технической документацией, определяющей работу оборудования; проведения планово-предупредительных и аварийных ремонтов оборудования; - навыками теплового, гидравлического расчетов систем тепло-, воздухо- и газоснабжения предприятия, цеха; - информацией о технических параметрах тепломассообменного оборудования, входящего в состав энергетических и технологических

				установок; - методиками расчета технологических процессов, обеспечивающих работу теплоэнергетического оборудования; - навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики; - навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.
--	--	--	--	---

10.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по технологической практике

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов прохождения практики	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Шкала оценивания формирования компетенций по технологической практике при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Показатели текущего контроля	Уровень формирования индикатора достижения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
ПК-1. Способен участвовать в работах по освоению и организации технологических процессов объектов профессиональной деятельности. ПК-2. Способен к обеспечению технологической и производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Контроль выполнения календарного графика	Сроки выполнения этапов задания соответствуют календарному графику	Сроки выполнения этапов задания не полностью соответствуют календарному графику	Сроки выполнения этапов задания не соответствуют календарному графику
	Качество подбора необходимых материалов, выписок из служебной документации предприятия, в том числе касающихся охраны труда на данном предприятии	В полном объеме	Не в полном объеме	Не собран
	Выбор методов анализа и расчетов	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Предоставление готового отчета к защите	Отчет представлен к защите в срок	Отчет представлен к защите после назначенного срока	Отчет не представлен к защите

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов прохождения производственной (технологической) практики

Вид аттестации технологической практики в форме зачета с оценкой. Оценивание окончательных результатов прохождения технологической практики проводится в форме защиты обучающимся отчета по практике перед комиссией. Персональный состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

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.

После защиты отчета комиссия обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения индикатора достижения компетенции			
			высокий		пороговый	не освоена
			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. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены

ПК-1. Способен участвовать в работах по освоению и организации технологических процессов объектов профессиональной деятельности. ПК-2. Способен к обеспечению технологической и производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства. ПК-2.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности. ПК-2.2 Соблюдает правила производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Обучающийся должен Знать: - типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве; - основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия; - отечественные и зарубежные достижения в создании современного теплоэнергетического оборудования; - структуры Энергонадзора и Ростехнадзора, их функции, взаимодействие с энергослужбой предприятия; - основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; - управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления систем производства и распределения энергоресурсов; - состав, функциональное назначение, взаимодействие и взаимозависимость отдельных частей и всего технологического оборудования цеха (предприятия) в целом; - основные службы по эксплуатации и	Выполнение всех требований в полном объеме. Полные ответы на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Выполнение всех требований в полном объеме. Ответы по существу на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Выполнение в основном всех требований. Ответы по существу на большую часть вопросов при защите. Пробелы в знаниях не носят существенного характера Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Выполнение не всех требований. Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы
---	--	--	--	---	---	---

		ремонту, их структуру и функции; - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики; - нормы охраны труда, правила производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики. Уметь: - работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики; - анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного тепло-энергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками; - собирать и анализировать исходные данные для проектирования различного тепло-энергетического оборудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; - проводить тепловые и гидравлические расчеты теплообменного оборудования и его отдельных элементов, использовать программы расчетов характеристик теплообменного оборудования цеха (предприятия) в целом; - правильно эксплуатировать				
--	--	--	--	--	--	--

		энергетическое оборудование, работать в составе эксплуатационного персонала, диспетчерской службы, контролировать работу отдельных агрегатов, цехов и системы в целом; - измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, применять полученные данные в расчетах технологических процессов; - контролировать работу системы АСУ объектом; - соблюдать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики; - соблюдать нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики. Владеть: - методиками расчета различных элементов энергетического оборудования; - навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами; - навыками: работы с производственно-технической документацией, определяющей работу оборудования; проведения планово-предупредительных и аварийных ремонтов оборудования; - навыками теплового, гидравлического расчетов				
--	--	---	--	--	--	--

		систем тепло-, воздухо- и газо- снабжения пред- приятия, цеха; - информацией о технических пара- метрах тепломас- сообменного обо- рудования, входя- щего в состав энергетических и технологических установок; - методиками рас- чета технологиче- ских процессов, обеспечивающих работу теплоэнер- гетического обо- рудования; - навыками обес- печения на рабо- чем месте, в цеху, на предприятии правил техники безопасности, производственной санитарии, пожар- ной безопасности на предприятии- месте практики; - навыками обес- печения на рабо- чем месте, в цеху, на предприятии норм охраны тру- да, производст- венной и трудовой дисциплины.				
--	--	---	--	--	--	--

10.3. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры заданий для текущего контроля успеваемости и оценивании промежуточных и окончательных результатов получения практических навыков в ходе прохождения технологической практики.

Полный текст всех контрольных заданий приведен в Приложении 2.

Примеры контрольных заданий

1. Структура предприятия (по выбору руководителя практики);
2. Тепловая схема подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
3. Опишите применение нагнетателей в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
4. Опишите применение тепловых двигателей в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
5. Опишите теплообменное оборудование, применяемое в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями (индикаторами их достижения), различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (уровень сформированности индикатора достижения компетенции) (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции (индикаторы их достижения) формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций обучающихся через индикаторы их достижения должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, обучающиеся выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование обучающимися работ друг друга; оппонирование обучающимися проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из обучающихся, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая, как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля можно отнести устный, письменный контроль. Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и обучающегося; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

Устные формы контроля.

Зачет с оценкой представляет собой форму периодической отчетности обучающегося, определяемую учебным планом. Зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися успешного прохождения практики и выполнения в процессе практики всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо» и т.д.). Зачет с оценкой призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Письменные формы контроля.

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей обучающемуся обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет по практике составляется индивидуально. Объем отчетов может составлять 20–30 с., структура отчета близка к структуре курсовой работы. При этом помимо перечисленных выше умений и навыков, приобретаемых при выполнении курсовой работы, могут контролироваться следующие компетенции: способность работать самостоятельно и в составе команды; готовность к сотрудничеству, толерантность; способность организовать работу исполнителей; способность к принятию управленческих решений; способность к профессиональной и социальной адаптации; способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности; владение навыками здорового образа жизни и физической культурой. Цель подготовки отчета – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики.

11. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ 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.

Результаты прохождения практической подготовки при проведении практики оцениваются комиссией, создаваемой ведущим выпускающей кафедрой, из числа преподавателей кафедры.

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 зачитать 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. Персональный состав комиссии для защиты отчетов по технологической практике утверждается решением заседания кафедры.

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. Вопросы могут задавать все члены комиссии.

В результате защиты обучающийся получает зачет 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.

Отчет о прохождении практики предоставляется в течение недели после окончания технологической практики.

Обучающийся, не выполнивший программу практики или получивший отрицательную оценку, направляется для прохождения технологической практики повторно в индивидуальном порядке, либо представляется к отчислению.

Требования к содержанию отчета по технологической практике.

Отчет о прохождении технологической 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).

Требования к оформлению отчета по технологической практике.

Отчет должен быть выполнен в соответствии со стандартом предприятия, принятым в ВУЗе.

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.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Технологическая практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Перед прохождением практики обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа обучающихся предполагает работу по сбору материала на предприятии, составление отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета.

Обучающийся в период прохождения технологической 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 университет;
- оформляет текущие записи;
- составляет и представляет 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;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой обучающихся, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- проводит индивидуальные консультации как форму текущего контроля;
- проверяет отчеты обучающихся 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 ежедневное руководство и ведет учет посещаемости обучающихся;
- обеспечивает соблюдение обучающимися 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 обучающимся программы практики;
- составляет отзыв о прохождении обучающимся практики (с указанием оценки).

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся 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.

Обучающимся 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 обучающегося является подготовка доклада. Цель – развитие у обучающихся навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал обучающихся. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации обучающемуся:

- 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 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 комиссии.

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. Обучающийся 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 подготовке к защите отчета по практике.

Прохождение технологической практики завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в ходе практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Зачет по практике принимается утвержденной комиссией по вопросам / заданиям, охватывающим, как правило, материал практической работы. По окончании ответа члены комиссии могут задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются обучающемуся после окончания защиты отчёта в день сдачи.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы обучающегося 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 книге 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 обучающийся, 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 обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

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.

По всем вопросам прохождения технологической практики обучающийся может обращаться к руководителю практики от ВУЗа на консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма, а также по электронной почте.

12.1. 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 обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом представления 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 обучающихся 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.

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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.

13. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

13.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература		
1. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст]: справочник / А.А. Лашинский, А.Р. Толчинский. - 3-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2008. - 752 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Костюк, А. Г. Газотурбинные установки [Текст] : учеб. пособ. / А. Г. Костюк, А. Н. Шерстюк. - М. : Высш. шк. , 1979. - 254 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: Учебное пособие для вузов / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 309с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Дополнительная литература		
1. Зайцев Н.А., Золотарёва В.Е. Водоподготовка и водный режим энергоустановок. Физико-химические основы водоподготовки. Водные режимы при работе энергетических установок. Учебно-методическое пособие. Часть 1. – Новомосковск, РИЦ НИ РХТУ, 2011. – 84с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Зайцев Н.А., Золотарёва В.Е. Водоподготовка и водный режим энергоустановок. Физико-химические основы водоподготовки. Водные режимы при работе энергетических установок. Учебно-методическое пособие. Часть 2. – Новомосковск, РИЦ НИ РХТУ, 2012. – 153с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия: В 4 кн. Кн. 3. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ.ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 648 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72302	да
4. Красник, В.В. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок [в вопросах и ответах для изучения и подготовки к проверке знаний. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 160 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38537	да

13.2. Информационные, информационно-образовательные ресурсы и профессиональные базы данных

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

1. [Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»](http://e.lanbook.com/). Лицензионный договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025. Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. - <http://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>. Доступ свободный.
3. [ТехЛит библиотека. ГОСТы. СанПины. СНиПы и т.д.](https://www.tehlit.ru/) Доступ свободный. <https://www.tehlit.ru/>
4. [Федеральный информационный фонд стандартов \(профессиональная база данных\)](https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/) <https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/> Доступ свободный.
5. Портал по теплоснабжению РосТепло.ру <https://www.rosteplo.ru>
6. Электронный журнал «Новости теплоснабжения» <https://www.rosteplo.ru/nt>
7. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>

9. Библиотека Новомосковского института (филиала) ПХТУ им. Д.И. Менделеева URL: https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
10. Система поддержки учебных курсов НИ ПХТУ. Кафедра Промышленная теплоэнергетика Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=15>
11. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ ПХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <https://ni.muctr.ru/students/faculties/emf/pte/>

13.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

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))

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практика проводится на базе ВУЗа и на предприятиях (организациях) региона, в том числе:

- на объектах Восточного филиала ООО «Компания коммунальной сферы», г. Новомосковск;
- Новомосковская ГРЭС филиала ОАО «Квадра» - «ТРГ», г. Новомосковск;
- НАК «Азот», г.Новомосковск;
- ОАО «Щекиноазот»
- НИ ПХТУ г. Новомосковск.

Базы практики должны соответствовать санитарно-гигиеническим и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-исследовательских, проектных и производственных работ. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Для проведения защиты отчета необходима аудитория, оборудованная презентационной техникой для публичного выступления.

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	Оснащенность специальных помещений
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт., проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт., проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для само-

стоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

ПК: процессор N3050 с тактовой частотой 1.6 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, SSD 60Гб, 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, экран

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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.

АННОТАЦИЯ программы практики

Производственная практика. Технологическая практика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 6 / 216. Форма промежуточного контроля: 6 семестр – зачет с оценкой. Практика проходит на 3 курсе в 6 семестре.

2. Вид практики. Способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип производственной практики – технологическая практика.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Формы проведения практики: дискретно – путём выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения производственной практики (технологическая практика) по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Место проведения практики - предприятия (организации) или на базе ВУЗа, в том числе:

- на объектах Восточного филиала ООО «Компания коммунальной сферы» г. Новомосковск;
- Новомосковская ГРЭС филиала ОАО «Квадра» - «ТРГ», г. Новомосковск;
- НАК «Азот», г.Новомосковск;
- ОАО «Щекиноазот»
- Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра ПТЭ.

3. Цели прохождения практики

Целью прохождения технологической практики является:

- формирование у обучающихся способности участвовать в освоении и организации технологических процессов объектов профессиональной деятельности в области промышленной теплоэнергетики;
- приобретение обучающимися практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачи прохождения технологической практики:

- закрепление теоретических знаний, которые обучающиеся получают в период обучения в ВУЗе при изучении дисциплин;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;
- обслуживание технологического оборудования;
- участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

4 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1	Предварительный этап	Инструктаж по программе технологической практики. Выдача задания на практику; Инструктаж по подготовке отчета и процедуре защиты: - знакомство с программой практики, с её целями и задачами; - знакомство с порядком подготовки и защиты отчета по практике; - знакомство с критериями оценивания уровня полученных первичных профессиональных умений и навыков. Изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленных предприятиях и в организациях – местах практики
2	Этап сбора, обработки и анализа полученной информации	Выезд на объекты теплоэнергетики г. Новомосковска и близлежащих областей: НАК «Азот», ОАО «Щекиноазот», Новомосковская ГРЭС, котельные и тепловые пункты г. Новомосковска с целью сбора, обработки и анализа полученной информации, необходимой для написания отчета.
3	Этап производственно-технологической деятельности обучающихся	Работа по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в подразделениях предприятий, связанных с производством, транспортировкой и использованием теплоэнергетических ресурсов
4	Этап подготовки отчета по практике	Обработка полученной информации; работа в соответствии с индивидуальным заданием; необходимые консультации по организационным и методическим вопросам по оформлению отчета по практике; оформление отчета.
6	Этап защиты отчета на предприятии-месте практики	Предоставление готового отчета по практике руководителю практикой и его защита на месте практики.
7	Этап защиты отчета по практике на кафедре	Предоставление готового отчета по практике руководителю практикой и его защита в институте.

5. Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Прохождение производственной практики (технологической) направлено на формирование следующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический	ПК-1. Способен участвовать в работах по освоению и организации технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.
	ПК-2. Способен к обеспечению технологической и производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
		ПК-2.2 Соблюдает правила производственной дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве;
- основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия;
- отечественные и зарубежные достижения в создании современного теплоэнергетического оборудования;
- структуры Энергонадзора и Ростехнадзора, их функции, взаимодействие с энергослужбой предприятия;
- основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами;
- управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления систем производства и распределения энергоресурсов;
- состав, функциональное назначение, взаимодействие и взаимозависимость отдельных частей и всего технологического оборудования цеха (предприятия) в целом;
- основные службы по эксплуатации и ремонту, их структуру и функции;
- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;
- нормы охраны труда, правила производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики.

Уметь:

- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики;
- анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками;
- собирать и анализировать исходные данные для проектирования различного теплоэнергетического оборудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
- проводить тепловые и гидравлические расчеты теплообменного оборудования и его отдельных элементов, использовать программы расчетов характеристик теплообменного оборудования цеха (предприятия) в целом;
- правильно эксплуатировать энергетическое оборудование, работать в составе эксплуатационного персонала, диспетчерской службы, контролировать работу отдельных агрегатов, цехов и системы в целом;
- измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, применять полученные данные в расчетах технологических процессов;
- контролировать работу системы АСУ объектом;
- соблюдать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;
- соблюдать нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на предприятии-месте практики.

Владеть:

- методиками расчета различных элементов энергетического оборудования;
- навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами;
- навыками: работы с производственно-технической документацией, определяющей работу оборудования; проведения планово-предупредительных и аварийных ремонтов оборудования;
- навыками теплового, гидравлического расчетов систем тепло-, воздухо- и газоснабжения предприятия, цеха;
- информацией о технических параметрах теплообменного оборудования, входящего в состав энергетических и технологических установок;
- методиками расчета технологических процессов, обеспечивающих работу теплоэнергетического оборудования;
- навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на предприятии-месте практики;
- навыками обеспечения на рабочем месте, в цеху, на предприятии норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.

Оценочные материалы для текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики

Вопросы и задания к защите отчета по практике

1. Структура предприятия (по выбору руководителя практики);
2. Тепловая схема подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
3. Опишите применение нагнетателей в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
4. Опишите применение тепловых двигателей в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
5. Опишите теплообменное оборудование, применяемое в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
6. Какие котельные установки применяются в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
7. Опишите конструкцию тепловых сетей, применяемых в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
8. Опишите способы подготовки воды, применяемые в подразделениях предприятия (по выбору руководителя практики)
9. Опишите схемы получения внутренних энергоресурсов в тепловых схемах подразделения предприятия (по выбору руководителя практики)
10. Опишите систему теплоснабжения, применяемую в подразделениях предприятия (по выбору руководителя практики)
11. Опишите систему газоснабжения, применяемую в подразделениях предприятия (по выбору руководителя практики)
12. Опишите систему воздухообеспечения, применяемую в подразделениях предприятия (по выбору руководителя практики)
13. Опишите систему технического водоснабжения, применяемую в подразделениях предприятия (по выбору руководителя практики)
14. Принципиальная технологическая схема паровой котельной.
15. Понятие о котельной установке. Основное и вспомогательное оборудование.
16. Виды давления. Приборы и единицы измерения.
17. Температура. Единицы измерения. Приборы для измерения температуры.
18. Теплота. Способы передачи тепла.
19. Виды пара. Зависимость температуры кипения от давления.
20. Топки. Классификация топок.
21. Котёл Е 1/9 – Г (МЗК – 7Г). Устройство. Принцип работы.
22. Котёл Е 1/9 – 1. Устройство. Принцип работы.
23. Котёл ДКВР – 6,5/13. Устройство. Принцип работы.
24. Котёл ДКВР – 10 – 13. Устройство. Принцип работы.
25. Котёл ДЕ – 25 – 14. Устройство. Принцип работы.
26. Котёл ТВГ – 8. Устройство. Принцип работы.
27. Котёл ТВГ – 1,5. Устройство. Принцип работы.
28. Котёл ПТВМ – 50. Устройство. Принцип работы.
29. Котёл КВГМ – 100. Устройство. Принцип работы.
30. Водоподогреватели. Назначение.
31. Пароперегреватели. Устройство. Эффективность применения.
32. Водяные экономайзеры. Устройство. Эффективность применения.
33. Воздухоподогреватели. Устройство. Эффективность применения.
34. Арматура паровых и водогрейных котлов. Требования Правил.
35. Требования Правил к манометрам.
36. Требования к поверке манометра.
37. Трехходовой кран. Положения трехходового крана.
38. Требования к водоуказательным приборам. Продувка водоуказательных приборов. Их назначение. Правила безопасности.
39. Предохранительные клапаны. Требования Правил. Требования к установке.
40. Обратный клапан. Места установки.
41. Запорная арматура. Отличие задвижек от вентиля. Маркировка.
42. Требования, предъявляемые к питательным устройствам.
43. Центробежные насосы. Порядок включения. Основные неполадки.
44. Паровые поршневые насосы. Порядок включения. Основные неполадки.
45. Примеси, содержащиеся в природных водах.
46. Нормы качества питательной и котловой воды. Таблица.
47. На-катионитный фильтр. Устройство. Принцип работы.
48. Деаэраторы атмосферного типа. Работа, арматура.
49. Продувка котла. Назначение. Виды продувок. Требования правил безопасности.
50. Случаи аварийных остановок котла (паровых, водяных).
51. Приём и сдача смены в паровой котельной.
52. Обязанности оперативного персонала во время дежурства в котельной.
53. Подготовка водяной части котла к розжигу.
54. Остановка котла на ремонт. Техника безопасности.
55. Подключение котла к холодному и действующему паропроводу.
56. Порядок аварийной остановки парового котла.
57. Порядок аварийной остановки водогрейного котла.
58. Упуск воды. Причины. Действия персонала.

59. Перепитка котла. Причины. Действия персонала.
60. Повышение давления пара. Причины. Действия персонала.
61. Резкое снижение уровня воды по водоуказательному стеклу. Предупреждение. Причины. Действия персонала.
62. Понятие о техническом освидетельствовании котлов.
63. Гидравлическое испытание котла. Условия проведения.
64. Организация топливоснабжения КЭС.
65. Прием, разгрузка и хранение топлива.
66. Приемные и складские сооружения, их механизация и эксплуатация.
67. Подготовка топлива для подачи в котельный цех.
68. Количественный и качественный учет топлива, поступающего на КЭС и отправляемого в отдельный цех.
69. Организация эксплуатации и ремонта оборудования топливного цеха.
70. Приготовление топлива для сжигания, схема, компоновка и конструкции механизмов топливоприготовления (питатели, мельницы, горелки, мазутное хозяйство, ГРП (ГРУ)).
71. Устройство котельного агрегата: каркас котла, обмуровка, испарительная система, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель.
72. Циркуляция воды в котле и отвод пара из барабана в пароперегреватель.
73. Параметры пара, получаемые в котле. Регулятор перегрева пара.
74. Вспомогательное оборудование котельного агрегата и котельной: дымосос, дутьевые вентиляторы, золоуловители, устройство гидрозолоудаления, сепараторы непрерывной продувки, трубопроводы котельного цеха.
75. Управление работой котельного агрегата и его вспомогательного оборудования.
76. Водогрейные котлы (назначение, устройство, схема включения, техническая характеристика), организация эксплуатации и инструктаж по эксплуатации оборудования (пуск, остановка, нормальная эксплуатация котельного агрегата).
77. Технико-экономические показатели котельного агрегата.
78. Организация ремонтов основного и вспомогательного оборудования цеха, их периодичность.
79. Подготовка к ремонтам, их проведение и прием оборудования из ремонта, техническая документация по ремонтам, включая порядок допусков к работе.
80. Контроль за состоянием оборудования и трубопроводов, как в процессе нормальной эксплуатации, так и во время ремонтов.
81. Технико-экономические показатели работы оборудования котельного цеха.
82. Принципиальная схема химической очистки воды для восполнения потерь питательной воды котлов и для подпитки водяных тепловых сетей.
83. Оборудование хим. цеха: осветлители, ионитовые и механические фильтры, дозаторы, декарбонизаторы и др. Регенеративное хозяйство. Прием, хранение, приготовление и транспортировка реагентов. Организация контроля за качеством воды, пара, масел, топлива.
84. Тепловая схема КЭС.
85. Основное и вспомогательное оборудование турбинного цеха.
86. Турбина, ее конструкция. Регулирование и защита турбины.
87. Вспомогательное оборудование турбинного цеха, питательные насосы, регенеративные подогреватели питательной воды, деаэраторы, конденсаторы и т.п., их конструкция и компоновка.
88. На ТЭЦ особое внимание уделить изучению устройств по приготовлению тепла для тепловых сетей: тепловая схема насосно-подогревательной и деаэрационно-подпиточной установок, деаэраторы для подпитки тепловых сетей, сетевые подогреватели, сетевые и подпиточные насосы, их устройство и технические характеристики.
89. Организация эксплуатации основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.
90. Пуск, остановка, номинальный режим, эксплуатация.
91. Организация ремонтов оборудования цеха, их периодичность. Циркуляционное водоснабжение ТЭЦ, циркуляционные насосы, охладители и др.

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»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНР Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Овчаров А.В.
«_____» _____ 2025 г.

Программа практики

Производственная практика. Проектная практика

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск
2025 г.

Разработчик (ки):

К.т.н., доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

подпись

Золотарева В.Е.

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики, способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика

Тип практики – проектная практика.

Способы проведения практики: стационарная.

Формы проведения практики: дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место проведения практики - Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика» (ПТЭ).

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы практики

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- 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»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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);

- 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);

- Методические рекомендации 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.

Рабочая программа практики (далее – Программа, РПП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практики кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

2. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью проектной практики является закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимся на предыдущих курсах и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачами прохождения проектной практики являются:

- формирование навыков выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности;

- приобретение знаний по последовательности проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, по определению показателей эффективности паротурбинных установок;

- приобретение знаний о характеристиках основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью;

- формирование и развитие умений выполнения теплового конструктивного расчета теплообменных аппаратов, гидравлического расчета теплообменных аппаратов, а также механического расчета на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование;

- формирование и развитие умений проектирования тепловых схем паротурбинных установок, электрических схем защиты и управления двигателя привода центробежного насоса;

- формирование и развитие умений проектирования и чтения графического изображения теплообменных аппаратов, выявления особенностей в их конструкциях по чертежам;

- приобретение и формирование навыков построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости, выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей;

- приобретение и формирование навыков графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с правилами оформления графической конструкторской документации (ЕСКД).

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проектная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 2 Практики. Является обязательной для освоения в 7 семестре на 4 курсе.

Проектная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Проектная практика базируется на компетенциях, сформированных в рамках изучения следующих дисциплин: «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Инженерная и компьютерная графика», «Электротехника и электроника», «Котельные установки и парогенераторы», «Источники производства теплоты», «Потребители теплоты».

Успешное прохождение Проектной практики является фундаментом для дальнейшего освоения дисциплин: «Проектирование и эксплуатация систем теплоэнергоснабжения», «Источники производства теплоты» (курсовое проектирование), «Автономные системы энергоснабжения», Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Прохождение производственной (проектной) практики направлено на формирование следующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский	ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений
		ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.
		ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем;
- принципы построения схем функционирования теплоэнергетических систем и установок;
- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве.
- основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия.
- основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач.
- последовательность проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, расчета показателей эффективности паротурбинных установок;
- типовые методики теплового, конструктивного, гидравлического расчета оборудования, входящего в структуру технологической схемы в соответствии с заданием;
- характеристики основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью;
- каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем.

Уметь:

- применять современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектной деятельности;
- проектировать и читать графические изображения теплообменных аппаратов, выявлять особенности в их конструкциях по чертежам;
- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики;
- анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками;
- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности;
- проектировать тепловые схемы паротурбинных установок, электрические схемы защиты и управления двигателя привода центробежного насоса;
- выполнять тепловой конструктивный расчет теплообменных аппаратов, гидравлический расчет теплообменных аппаратов, а также механический расчет на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование;
- по результатам выполненных расчетов подбирать необходимые серийные теплообменные аппараты, насосы и другое, необходимое в соответствии с техническим заданием, оборудование.

Владеть:

- навыками выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности;

- методиками расчета различных элементов энергетического оборудования;
- навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами;
- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере;
- навыками построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости
- навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата с использованием компьютерных технологий;
- навыками выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей в соответствии с техническим заданием;
- навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата в соответствии с правилами оформления графической конструкторской документации (ЕСКД).

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость Проектной практики составляет 108 час или 3 зачетных единиц (з.е). Практика проводится на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Всего, ак.час.	Семестры ак.час	Семестры з.е.
		7	7
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	64	64	1,778
Контактная работа аудиторная	64	64	1,778
В том числе:			
Практические занятия (ПЗ)	64	64	1,778
В том числе в форме практической подготовки (при наличии)	64	64	1,778
Самостоятельная работа (всего):	44	44	1,222
В том числе в форме практической подготовки (при наличии)	44	44	1,222
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1,0	1,0	0,028
Другие виды самостоятельной работы:	43	43	1,194
Проработка теоретического материала	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	21	21	0,583
Подготовка отчета по практике	22	22	0,611
Вид аттестации: зачет с оценкой			
Общая трудоемкость час.	108	108	108
з.е.	3	3	3

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Разделы практики и виды занятий

№ раздела/темы	Наименование темы (раздела) практики	Всего час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. занятия час.	в т.ч. в форме практ. подг.	СРС* час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Форма текущего контроля**
1.	Введение в практику	4	4	1	1	3	3	УО
2.	Расчет тепловой схемы паротурбинной установки (ПТУ) и показателей эффективности ПТУ	14	14	12	12	4	4	УО
3.	Выбор оборудования ПТУ	14	14	12	12	4	4	УО
4.	Расчеты теплообменных аппаратов	14	14	12	12	4	4	УО
5.	Расчет рабочего колеса центробежного насоса	14	14	12	12	4	4	УО
6.	Разработка схем управления и защиты электродвигателя привода насоса.	13	13	10	10	3	3	УО
7.	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	35	35	5	5	22	22	УО

	Итого:	108	108	64	64	44	44	
	Вид аттестации (зачет с оценкой)							
	Всего	108						

*СРС – самостоятельная работа обучающихся;

**УО – устный опрос

6.2 Содержание разделов производственной (проектной) практики

Производственная (проектная) практика проходит в течение 7 семестра 4 курса дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий. Проверка выполнения программы практики осуществляется в форме текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики руководителем практики. По окончании практики обучающийся в ходе зачета с оценкой защищает результаты проектной работы комиссии, в состав которой входит руководителю практики.

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1.	Введение в практику	Инструктаж по программе проектной практики, подготовке отчета и процедуре защиты.
2.	Расчет тепловой схемы паротурбинной установки (ПТУ) и показателей эффективности ПТУ	Построение процессов расширения пара в турбине в h, s – диаграмме (теоретических и действительных). Разработка принципиальной тепловой схемы паротурбинной установки (ПТУ). Расчет материальных и тепловых потоков. Расчет показателей эффективности ПТУ.
3.	Выбор оборудования ПТУ	Выбор количества и единичной мощности паровых котлов, типа деаэратора, насосного оборудования, теплообменных аппаратов.
4.	Расчеты теплообменных аппаратов	Тепловой конструктивный расчет, гидравлический расчет теплообменного аппарата, механический расчет на прочность отдельных узлов теплообменного аппарата.
5.	Расчет рабочего колеса центробежного насоса	Определение геометрических размеров и построение профиля рабочего колеса центробежного насоса.
6.	Разработка схем управления и защиты электродвигателя привода насоса.	Выбор тепловых реле, автоматических выключателей, магнитных пускателей. Выбор кабеля и его проверка.
7.	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	Оформление отчета и его защита.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

№ п/п	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1.	- современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем;	+						+
2.	- принципы построения схем функционирования теплоэнергетических систем и установок;		+					+
3.	- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве.	+						
4.	- основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия.	+	+					
5.	- основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач.		+	+	+	+	+	+
6.	- последовательность проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, расчета показателей эффективности паротурбинных установок;		+					+
7.	- типовые методики теплового, конструктивного, гидравлического расчета оборудования, входящего в структуру технологической схемы в соответствии с заданием;				+			+
8.	- характеристики основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью;			+	+	+	+	
9.	- каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем.	+		+			+	+

	Уметь:							
1.	- применять современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектной деятельности;	+						+
2.	- проектировать и читать графические изображения теплообменных аппаратов, выявлять особенности в их конструкциях по чертежам;	+		+				+
3.	- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики;	+				+	+	+
4.	- анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками;			+				
5.	- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности;		+	+	+	+	+	+
6.	- проектировать тепловые схемы паротурбинных установок, электрические схемы защиты и управления двигателя привода центробежного насоса;		+				+	
7.	- выполнять тепловой конструктивный расчет теплообменных аппаратов, гидравлический расчет теплообменных аппаратов, а также механический расчет на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование;				+			+
8.	- по результатам выполненных расчетов подбирать необходимые серийные теплообменные аппараты, насосы и другое, необходимое в соответствии с техническим заданием, оборудование.			+	+	+		+
	Владеть							
1.	- навыками выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности;							+
2.	- методиками расчета различных элементов энергетического оборудования;			+	+	+		+
3.	- навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами;		+				+	+
4.	- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере;		+	+	+	+	+	+
5.	- навыками построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости		+					+
6.	- навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата с использованием компьютерных технологий;	+					+	+
7.	- навыками выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей в соответствии с техническим заданием;	+		+				+
8.	- навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата в соответствии с правилами оформления графической конструкторской документации (ЕСКД).	+	+				+	+

В результате прохождения ознакомительной практики 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
ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений	+	+			+		+
	ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.		+		+	+		+
	ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.			+	+		+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия проводятся в соответствии с содержанием производственной практики – Проектной практики.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Внеаудиторная СРС направлена на: поиск информации в ЭОС, её использование при подготовке отчета по практике; проработку материала практических занятий; выполнение расчетной и графической части в соответствии с техническим заданием; закрепление приобретенных знания и умений для формирования практических навыков.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на выполнение отчета по прохождению практики, студентам надо осуществлять на весь период практики, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, полученный на практических занятиях, 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 направлена на поиск информации в ЭИОС и её использование при подготовке отчета по практике, проработке материала практических занятий, закреплении приобретенных знаний и умений для формирования навыков

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода предусматривается в виде совместной работы обучающегося, руководителя практики. Во время проведения проектной практики используются следующие технологии: групповые организационные собрания, индивидуальные консультации по выполнению программы практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы обучающихся под контролем преподавателя.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

11.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	В результате прохождения практики обучающийся должен:
ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности.	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений. ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий. ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем; - принципы построения схем функционирования теплоэнергетических систем и установок; - типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве. - основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия. - основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач. - последовательность проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, расчета показателей эффективности паротурбинных установок; - типовые методики теплового, конструктивного, гидравлического расчета оборудования, входящего в структуру технологической схемы в соответствии с заданием;

				- характеристики основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью; - каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем.
		Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектной деятельности; - проектировать и читать графические изображения теплообменных аппаратов, выявлять особенности в их конструкциях по чертежам; - работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики; - анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками; - планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности; - проектировать тепловые схемы паротурбинных установок, электрические схемы защиты и управления двигателя привода центробежного насоса; - выполнять тепловой конструктивный расчет теплообменных аппаратов, гидравлический расчет теплообменных аппаратов, а также механический расчет на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование; - по результатам выполненных расчетов подбирать необходимые серийные теплообменные аппараты, насосы и другое, необходимое в соответствии с техническим заданием, оборудование.

		Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности; - методиками расчета различных элементов энергетического оборудования; - навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами; - навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере; - навыками построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости - навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата с использованием компьютерных технологий; - навыками выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей в соответствии с техническим заданием; - навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата в соответствии с правилами оформления графической конструкторской документации (ЕСКД).
--	--	---	---	--

11.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по практике

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов прохождения практики	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Шкала оценивания формирования компетенций по практике при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Показатели текущего контроля	Уровень формирования индикатора достижения компетенции
---	------------------------------	--

		высокий	пороговый	не освоена
ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	Контроль выполнения календарного графика	Сроки выполнения этапов задания соответствуют календарному графику	Сроки выполнения этапов задания не полностью соответствуют календарному графику	Сроки выполнения этапов задания не соответствуют календарному графику
	Качество подбора необходимых материалов, выписок из служебной документации предприятия, в том числе касающихся охраны труда на данном предприятии	В полном объёме	Не в полном объёме	Не собран
	Выбор методов анализа и расчетов	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Предоставление готового отчета к защите	Отчёт представлен к защите в срок	Отчёт представлен к защите после назначенного срока	Отчёт не представлен к защите

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов прохождения практики

Оценивание окончательных результатов прохождения проектной практики проводится в форме защиты обучающимся в 7 семестре отчета по практике перед комиссией. Персональный состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

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.

После защиты отчета комиссия обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения индикатора достижения компетенции			
			высокий		пороговый	не освоена
			оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
		1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, пре-	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложе-	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъ-	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования,

		дусмотренных 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.	ние уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	требований, предъявляемых к заданию выполнены.	являемые к заданию, выполнены.	предъявляемые к заданию не выполнены
ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности.	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений. ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий. ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.	Обучающийся должен Знать: - современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем; - принципы построения схем функционирования теплоэнергетических систем и установок; - типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве. - основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия. - основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач. - последовательность проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, расчета пока-	Выполнение всех требований в полном объеме. Полные ответы на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Выполнение всех требований в полном объеме. Ответы по существу на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Выполнение в основном всех требований. Ответы по существу на большую часть вопросов при защите. Пробелы в знаниях не носят существенного характера Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Выполнение не всех требований. Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

		зателей эффективно-сти паротурбинных установок; - типовые методики теплового, конструктивного, гидравлического расчета оборудования, входящего в структуру технологической схемы в соответствии с заданием; - характеристики основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью; - каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем. Уметь: - применять современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектной деятельности; - проектировать и читать графические изображения теплообменных аппаратов, выявлять особенности в их конструкциях по чертежам; - работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики; - анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками; - планировать свое время при выполнении				
--	--	---	--	--	--	--

		нии конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности; - проектировать тепловые схемы паротурбинных установок, электрические схемы защиты и управления двигателя привода центробежного насоса; - выполнять тепловой конструктивный расчет теплообменных аппаратов, гидравлический расчет теплообменных аппаратов, а также механический расчет на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование; - по результатам выполненных расчетов подбирать необходимые серийные теплообменные аппараты, насосы и другое, необходимое в соответствии с техническим заданием, оборудование. Владеть: - навыками выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности; - методиками расчета различных элементов энергетического оборудования; - навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами; - навыками управления временем при выполнении конкретных задач, про-				
--	--	---	--	--	--	--

		ектов, при достижении поставленных целей в сфере; - навыками построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости - навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата с использованием компьютерных технологий; - навыками выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей в соответствии с техническим заданием; - навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата в соответствии с правилами оформления графической конструкторской документации (ЕСКД).				
--	--	--	--	--	--	--

11.3. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры заданий для текущего контроля успеваемости и оценивание окончательных результатов прохождения проектной практики в 7 семестре, которое осуществляется в ходе публичной защиты отчета по практике. Ниже представлены примеры вопросов для оценивания окончательных результатов прохождения практики. Полный текст вопросов для защиты отчета по проектной практике приведен в Приложении 2.

Пример вопросов для защиты отчета по проектной практике:

1. Марки турбин.
2. Методы увеличения КПД паротурбинной установки.
3. Способы компенсации температурных напряжений в теплообменных кожухотрубчатых аппаратах.
4. Способы интенсификации теплообмена в теплообменных аппаратах.
5. Выбор насосов. Схемы соединения насосов.

11.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями (индикаторами их достижения), различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (уровень сформированности индикатора достижения компетенции) (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции (индикаторы их достижения) формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций обучающихся через индикаторы их достижения должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, обучающиеся выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование обучающимися работ друг друга; оппонирование обучающимися проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из обучающихся, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая, как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля можно отнести устный, письменный контроль. Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и обучающегося; в процессе создания и проверки письменных материалов.

Устные формы контроля.

Зачет с оценкой представляет собой форму периодической отчетности обучающегося, определяемую учебным планом. Зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися успешного прохождения практики и выполнения в процессе практики всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо» и т.д.). Зачет с оценкой призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Письменные формы контроля.

Отчет по проектной практике является специфической формой письменных и графических работ, позволяющей обучающемуся обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет по практике составляется индивидуально. Объем отчетов может составлять 20 с. или более, структура отчета близка к структуре курсового проекта. При этом помимо перечисленных выше умений и навыков, приобретаемых при выполнении курсового проекта, могут контролироваться следующие компетенции: способность работать самостоятельно и в составе команды, выстраивая образовательный процесс в ходе практики; готовность к сотрудничеству, толерантность; способность организовать работу исполнителей; способность к принятию управленческих решений; способность к профессиональной и социальной адаптации; способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности; владение навыками здорового образа жизни и физической культурой. Цель подготовки отчета – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики.

12. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

На завершающем этапе проектной практики в 7 семестре обучающийся составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики. Отчет состоит из пояснительной записки и графического материала, в комплексе отражающих результаты работы, проведенной обучающимся в ходе проектной практики.

Обобщенный опыт, полученный в результате прохождения практики, обучающийся в установленные сроки показывает в виде отчета по практике руководителю практики от института, который предварительно оценивает отчет, дает письменный отзыв о работе и заверяет свою подпись в установленном порядке.

После проверки отчета обучающийся должен защитить отчет. Основанием для допуска к защите является полностью оформленный отчет и наличие положительного отзыва.

Дата и время защиты устанавливается руководителем практики от ВУЗа из числа профессорско-преподавательского состава. Персональный состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

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. Вопросы могут задавать все члены комиссии.

В результате защиты обучающийся получает зачет 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:

Пояснительная записка

- титульный лист;
- учетная карточка;
- содержание;
- введение;
- описание объектов практической работы;
- описание методов практической работы;
- описание результатов практической работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Графическая часть (содержание приведено в приложении 2)

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 индивидуальный порядок, либо представляется к отчислению.

Требования к оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть выполнен в соответствии со стандартом предприятия, принятым в ВУЗе.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРОЕКТНОЙ) ПРАКТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Проектная практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Перед прохождением практики обучающимся 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 ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа обучающихся предполагает работу при сборе материала на предприятиях, составлении реферата и отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку отчета по практике (7 семестр).

Обучающийся в период прохождения практики должен:

- перед началом работы получить задание на проектную практику у преподавателя-руководителя практики;
- изучить теоретические основы для выполнения задания проектную практику;
- выполнить расчеты, определяемые заданием на практику; оборудование паротурбинной установки выбирается из базы данных серийно выпускаемого отечественного оборудования;
- выполнить тепловой конструктивный расчет теплообменного аппарата и механический расчет на прочность отдельных узлов его;
- сделать выводы;
- оформить результаты расчетов в форме пояснительной записки отчета по практике в соответствии с требованиями СТП

2012;

- графическую часть отчета по практике оформить в строгом соответствии с требованиями ЕСКД;
- представить для проверки и защитить комиссии отчет по практике.

Требования:

- к оформлению отчета по практике: работа может быть оформлена в письменной или печатной форме в соответствии с требованиями СТП 2012. Листы пояснительной записки скрепляются скрепшителем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование практики, вариант задания, ФИО обучающегося, номер группы, ФИО преподавателя-руководителя практики, место (Новомосковск) и год подготовки; выданное задание располагается после титульного листа перед страницами с решением.

- к структуре отчета по практике: титульный лист, задание, расчеты, список использованных источников с указанием литературы, применяемой в процессе выполнения проектной работы, приложения.

Общая оценка за отчет по практике выставляется членами комиссии и заносится руководителем практики в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Руководитель практики от ВУЗа:

- составляет календарный план и рабочую программу прохождения практики.
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой обучающихся, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- проводит индивидуальные консультации как форму текущего контроля;
- проверяет отчеты обучающихся о прохождении практики;
- дает отзыв и заключение о прохождении практики;
- осуществляет промежуточную аттестацию.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся 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 выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Обучающемуся 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 (7 семестр).

Одной из форм самостоятельной работы обучающегося является подготовка доклада. Цель – развитие у обучающихся навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал обучающихся. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации обучающемуся:

- 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 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 комиссии.

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 эффективные 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. Обучающийся 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 соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

Методические рекомендации по подготовке к защите отчета по практике.

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в ходе практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; 3) подготовка к ответу на возможные вопросы, которые могут задаваться комиссией при защите отчета по проектной практике.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Зачет по практике принимается утвержденной комиссией по вопросам / заданиям, охватывающим, как правило, материал практической работы. По окончании ответа члены комиссии могут задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются обучающемуся после окончания защиты отчёта в день сдачи.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы обучающегося 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 обучающемуся, 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 обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

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.

По всем вопросам прохождения практики обучающийся может обращаться к руководителю практики от ВУЗа на консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма, а также по электронной почте.

13.1. 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 обучающимися, 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 обучающихся 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.

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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

14. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

14.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература		
1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции [Текст]: учеб. для вузов / В.Я. Рыжкин. - 4-е изд., стереотип. - М.: Арис, 2014. - 327 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст]: справочник / А.А. Лашинский, А.Р. Толчинский. - 3-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2008. - 752 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара [Текст]: справ.-к / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. - 2-е изд., стереотип. - М.: Издат. дом МЭИ, 2006. - 164 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература		
1. Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок [Текст]: справочное издание / Ю.М. Бродов и др. - М.: Издат. дом МЭИ, 2008. - 479 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия: В 4 кн. Кн. 3. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 648 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72302	Да
3. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций [Текст]: учеб. пособ. для вузов / Л.А. Рихтер, Д.П. Елизаров, В.М. Лавыгин. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 215 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

14.2. Информационные, информационно-образовательные ресурсы и профессиональные базы данных

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

1. [Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»](#). Лицензионный договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025. Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>. Доступ свободный.
3. [ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д.](#) Доступ свободный. <https://www.tehlit.ru/>
4. [Федеральный информационный фонд стандартов \(профессиональная база данных\)](#) <https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/> Доступ свободный.
5. Портал по теплоснабжению РосТепло.ру <https://www.rosteplo.ru>
6. Электронный журнал «Новости теплоснабжения» <https://www.rosteplo.ru/nt>
7. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>
9. Библиотека Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева URL: https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
10. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Промышленная теплоэнергетика Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=15>
11. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <https://ni.muctr.ru/students/faculties/emf/pte/>

14.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

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>. 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))

15. 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	Оснащенность специальных помещений
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, аудитория 303 «Лаборатория термодинамики и теплопередачи» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам. Количество посадочных мест -20.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 303 «Лаборатория термодинамики и теплопередачи» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам. Количество посадочных мест - 20.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт., проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

ПК: процессор N3050 с тактовой частотой 1.6 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, SSD 60Гб, 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, экран

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

АННОТАЦИЯ программы практики

Производственная практика. Проектная практика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: 7 семестр – зачет с оценкой. Практика проходит на 4 курсе в 7 семестре.

2. Вид практики. Способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика

Тип практики – проектная практика.

Способы проведения практики: стационарная.

Формы проведения практики: дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место проведения практики - Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика» (ПТЭ).

3. Цели прохождения практики

Целью проектной практики является закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимся на предыдущих курсах и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачами прохождения проектной практики являются:

- формирование навыков выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности;
- приобретение знаний по последовательности проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, по определению показателей эффективности паротурбинных установок;
- приобретение знаний о характеристиках основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью;
- формирование и развитие умений выполнения теплового конструктивного расчета теплообменных аппаратов, гидравлического расчета теплообменных аппаратов, а также механического расчета на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование;
- формирование и развитие умений проектирования тепловых схем паротурбинных установок, электрических схем защиты и управления двигателя привода центробежного насоса;
- формирование и развитие умений проектирования и чтения графического изображения теплообменных аппаратов, выявления особенностей в их конструкциях по чертежам;
- приобретение и формирование навыков построения процессов расширения пара в турбине в h, s – диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости, выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей;
- приобретение и формирование навыков графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с правилами оформления графической конструкторской документации (ЕСКД).

4 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1.	Введение в практику	Инструктаж по программе проектной практики, подготовке отчета и процедуре защиты.
2.	Расчет тепловой схемы паротурбинной установки (ПТУ) и показателей эффективности ПТУ	Построение процессов расширения пара в турбине в h, s – диаграмме (теоретических и действительных). Разработка принципиальной тепловой схемы паротурбинной установки (ПТУ). Расчет материальных и тепловых потоков. Расчет показателей эффективности ПТУ.
3.	Выбор оборудования ПТУ	Выбор количества и единичной мощности паровых котлов, типа деаэратора, насосного оборудования, теплообменных аппаратов.
4.	Расчеты теплообменных аппаратов	Тепловой конструктивный расчет, гидравлический расчет теплообменного аппарата, механический расчет на прочность отдельных узлов теплообменного аппарата.
5.	Расчет рабочего колеса центробежного насоса	Определение геометрических размеров и построение профиля рабочего колеса центробежного насоса.
6.	Разработка схем управления и защиты электродвигателя привода насоса.	Выбор тепловых реле, автоматических выключателей, магнитных пускателей. Выбор кабеля и его проверка.
7.	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	Оформление отчета и его защита.

5. Планируемые результаты прохождения практики, соотношенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Прохождение производственной (проектной) практики направлено на формирование следующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессио-	ПК-5. Готов к участию в	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, пред-

нальной деятельности: проектно-конструкторский	работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	варительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений
		ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.
		ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем;
- принципы построения схем функционирования теплоэнергетических систем и установок;
- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в промышленности и коммунальном хозяйстве.
- основные понятия, определения и методы расчёта термодинамических, гидродинамических и физико-химических процессов, на основании которых работают теплоэнергетическое оборудование предприятия.
- основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач.
- последовательность проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, расчета показателей эффективности паротурбинных установок;
- типовые методики теплового, конструктивного, гидравлического расчета оборудования, входящего в структуру технологической схемы в соответствии с заданием;
- характеристики основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью;
- каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем.

Уметь:

- применять современные системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектной деятельности;
- проектировать и читать графические изображения теплообменных аппаратов, выявлять особенности в их конструкциях по чертежам;
- работать со справочной литературой, с ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в сфере энергетики;
- анализировать информацию о новых типах и конструкциях современного теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с их функциональным назначением и требуемыми характеристиками;
- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности;
- проектировать тепловые схемы паротурбинных установок, электрические схемы защиты и управления двигателя привода центробежного насоса;
- выполнять тепловой конструктивный расчет теплообменных аппаратов, гидравлический расчет теплообменных аппаратов, а также механический расчет на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование;
- по результатам выполненных расчетов подбирать необходимые серийные теплообменные аппараты, насосы и другое, необходимое в соответствии с техническим заданием, оборудование.

Владеть:

- навыками выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности;
- методиками расчета различных элементов энергетического оборудования;
- навыками расчетов и составления материальных и тепловых балансов энергетического оборудования, предприятия, цеха в соответствии с нормативными документами;
- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере;
- навыками построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости
- навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата с использованием компьютерных технологий;
- навыками выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей в соответствии с техническим заданием;
- навыками графического изображения схем установок и чертежа общего вида теплообменного аппарата в соответствии с правилами оформления графической конструкторской документации (ЕСКД).

2.1 Задание на производственную (проектную) практику

Задание на проектную практику выбирается по двум последним цифрам шифра.

Студенты, у которых последняя цифра шифра (по зачетной книжке или студенческому билету) четная, выполняют расчет теплофикационной паротурбинной установки; у которых последняя цифра шифра нечетная, выполняют расчет конденсационной паротурбинной установки.

Исходные данные для расчета теплофикационной установки выбираются по последним двум цифрам шифра студента из таблицы 1 и таблицы 2 Приложения 2.

Исходные данные для расчета конденсационной паротурбинной установки выбираются из таблицы 3 и таблицы 4 Приложения 2.

При выполнении расчетов учесть, что:

- температура воды на выходе из регенеративного подогревателя на 5°C ниже соответствующей температуры насыщения при давлении в отборе;
- давление в тракте питательной воды до деаэратора равно 1.2 МПа;
- коэффициент полезного действия теплообменных аппаратов - 0.98

Таблица 1

Последн. цифра шифра	Тип турбины	Температура пара перед турбиной, °C	Давление отработавшего пара, кПа	Внутренний относительный к.п.д. турбины	Давление пром. перегрева, МПа
0	T-180-130	555	4.0	0.86	2.5
2	T-250-240	550	6.0	0.90	4.0
4	T-100-130	560	5.5	0.87	3.0
6	T-50-130	540	5.0	0.83	1.0
8	T-175-130	545	4.5	0.85	2.0

Таблица 2

Предпоследняя цифра шифра	Давление пара 1 отбора, МПа	Давление пара 2 отбора, МПа	Температура воды на входе в сетевой подогреватель, °C	Температура воды на выходе из сетевого подогревателя, °C	Расход сетевой воды, кг/с
1	0.7	0.05	30	90	30
2	0.3	0.02	50	100	70
3	0.5	0.04	40	110	90
4	0.8	0.06	30	100	100
5	0.6	0.04	40	90	200
6	1.0	0.08	50	100	50
7	0.9	0.06	60	110	300
8	0.5	0.03	20	80	400
9	0.4	0.02	40	100	500
0	0.2	0.03	50	90	800

ПРИМЕЧАНИЕ:

Температура возвращаемого конденсата после подогревателя сетевой воды - 70°C; давление пара, отбираемого на подогреватель сетевой воды, - 0.2 МПа.

Таблица 3

Последняя цифра шифра	Тип турбины	Температура пара перед турбиной, °C	Давление отработавшего пара, кПа	Внутренний относительный к.п.д. турбины	Давление пром. перегрева, МПа
1	K-500-65	300	4.0	0.78	0.3
3	K-500-166	535	6.0	0.82	3.0
5	K-210-130	550	3.5	0.80	2.0
7	K-500-240	560	3.0	0.87	4.5
9	K-220-44	280	4.0	0.78	0.25

Таблица 4

Предпоследн. цифра шифра	Давление пара 1 отбора, МПа	Давление пара 2 отбора, МПа	Давление пара 3 отбора, МПа	Номер рассчитываемого регенеративного подогревателя
--------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---

1	2.0	0.5	0.1	1
2	4.0	1.0	0.2	2
3	5.0	0.8	0.2	3
4	4.0	0.5	0.25	3
5	2.5	0.6	0.1	2
6	3.0	0.4	0.04	2
7	6.0	1.5	0.5	1
8	1.0	0.3	0.02	2
9	3.0	0.5	0.1	3
0	1.0	0.4	0.05	3

Расчетная часть

1. Построить h, s -диаграмму расширения пара в турбине.
2. Определить общий расход пара на турбину.
3. Определить термический и абсолютный внутренний КПД (для конденсационной паротурбинной установки) или коэффициент использования тепла (для теплофикационной паротурбинной установки).
4. Сделать выбор и выполнить тепловой конструктивный расчет регенеративного подогревателя (№ подогревателя по заданию), либо подогревателя сетевой воды (для теплофикационной паротурбинной установки).
5. Выполнить гидравлический расчет выбранного подогревателя по воде (расчет трубного пространства теплообменника).
6. Выполнить механические расчеты на прочность деталей теплообменного аппарата.
7. Сделать выбор насоса возврата конденсата после подогревателя сетевой воды (для теплофикационной паротурбинной установки), либо дренажного насоса после регенеративного подогревателя (для конденсационной паротурбинной установки) и определить геометрические размеры рабочего колеса насоса.
8. Сделать выбор оборудования паротурбинной установки (регенеративных подогревателей, питательного и конденсатного насосов, дренажных насосов после регенеративных подогревателей, деаэратора питательной воды, парового котла).
9. Сделать выбор электродвигателя для привода насоса (см. пункт 7) и основных элементов схемы управления и защиты (электротехническая часть).

Графическая часть

1. Принципиальная схема энергоблока, выполненная в соответствии с требованиями ЕСКД - I лист, формат A2.
2. h, S -диаграмма расширения пара в турбине. Таблица параметров пара в характерных точках (p, t, h, S) - I лист, формат A2.
3. Общий вид теплообменного аппарата. Таблица технических характеристик теплообменника. Таблица присоединений – II лист, формат A1.
4. Рабочее колесо насоса в 2 проекциях. Таблица технических характеристик насоса (см. пункт 7 расчетной части) - III лист, формат A2.
5. Схема управления и защиты электродвигателя для привода насоса с экспликацией оборудования – III лист, формат A2.

2.2 Образцы заданий на производственную (проектную) практику

Задание № 1 (образец)

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

Факультет энергомеханический
Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой ПТЭ

_____ В.Е. Золотарева

« ____ » _____ 20 ____ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ на производственную (проектную) практику

Обучающийся _____

Учебная группа _____

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Место прохождения практики: Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

Срок прохождения практики: _____

1. Цель прохождения практики: закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимся на предыдущих курсах и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

2. Задачи практики:

- приобретение знаний по последовательности проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, по определению показателей эффективности паротурбинных установок;
- приобретение знаний о характеристиках основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью;
- формирование и развитие умений выполнения теплового конструктивного расчета теплообменных аппаратов, гидравлического расчета теплообменных аппаратов, а также механического расчета на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование;
- формирование и развитие умений проектирования тепловых схем паротурбинных установок, электрических схем защиты и управления двигателя привода центробежного насоса;
- формирование и развитие умений проектирования и чтения графического изображения теплообменных аппаратов, выявления особенностей в их конструкциях по чертежам;
- приобретение и формирование навыков построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости, выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей;
- формирование навыков выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности.

3. Содержание практики, вопросы, подлежащие изучению:

Тема проектной практики: Проект конденсационной паротурбинной установки с турбиной _____

Исходные данные:

Тип турбины _____

Температура пара перед турбиной _____ °C

Давление отработавшего пара _____ кПа

Внутренний относительный к.п.д. турбины _____

Давление промперегрева _____ МПа

Давление пара 1 отбора _____ МПа

Давление пара 2 отбора _____ МПа

Давление пара 3 отбора _____ МПа

Номер рассчитываемого регенеративного подогревателя _____

Давление пара, отбираемого на деаэратор _____ 1,2 МПа

Давление в тракте питательной воды до деаэрата _____ 1,2 МПа

К.П.Д. теплообменных аппаратов _____ 0,98

Примечание: Температура воды на выходе из регенеративного подогревателя на 5 °C ниже соответствующей температуры насыщения при давлении в отборе.

4. Планируемые результаты практики:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский	ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений
		ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.
		ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.

Руководитель по практической подготовке от Института

(подпись)

Старший преподаватель кафедры
ПТЭ
Н.А. Курило

Задание принято к исполнению

(подпись, дата)

(расшифровка подписи)

Задание №2 (образец)

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»

Факультет энергомеханический
Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой ПТЭ

_____ В.Е. Золотарева

« ____ » _____ 20 ____ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на производственную (проектную) практику

Обучающийся _____

Учебная группа _____

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Место прохождения практики: Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

Срок прохождения практики: _____

1. Цель прохождения практики: закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимся на предыдущих курсах и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

2. Задачи практики:

- приобретение знаний по последовательности проведения расчета тепловой схемы паротурбинной установки и ее материального баланса, по определению показателей эффективности паротурбинных установок;
- приобретение знаний о характеристиках основного и вспомогательного оборудования паротурбинных установок отечественного производства, серийно выпускаемого промышленностью;
- формирование и развитие умений выполнения конструктивного расчета теплообменных аппаратов, гидравлического расчета теплообменных аппаратов, а также механического расчета на прочность основных узлов теплообменных аппаратов по типовым методикам в соответствии с заданием на проектирование;
- формирование и развитие умений проектирования тепловых схем паротурбинных установок, электрических схем защиты и управления двигателя привода центробежного насоса;
- формирование и развитие умений проектирования и чтения графического изображения теплообменных аппаратов, выявления особенностей в их конструкциях по чертежам;
- приобретение и формирование навыков построения процессов расширения пара в турбине в h, s - диаграмме с учетом потерь вследствие необратимости, выбора стандартного оборудования паротурбинной установки по каталогам и базам данных заводов-изготовителей;
- формирование навыков выполнения графического материала с помощью современных систем автоматизированного проектирования теплоэнергетических установок и систем в проектно-конструкторской деятельности.

3. Содержание практики, вопросы, подлежащие изучению:

Тема проектной практики: Проект теплофикационной паротурбинной установки с турбиной _____

Исходные данные:

Тип турбины _____
Температура пара перед турбиной _____ °C
Давление отработавшего пара _____ кПа
Внутренний относительный к.п.д. турбины _____
Давление промперегрева _____ МПа
Давление пара 1 отбора _____ МПа
Давление пара 2 отбора _____ МПа
Температура воды на входе в сетевой подогреватель _____ °C
Температура воды на выходе из сетевого подогревателя _____ °C
Расход воды через сетевой подогреватель _____ кг/с
Температура возвращаемого конденсата после подогревателя сетевой воды _____ 70 °C
Давление пара, отбираемого на подогреватель сетевой воды _____ 0,2 МПа
Давление пара, отбираемого на деаэратор _____ 1,2 МПа

Давление в тракте питательной воды до деаэратора _____ 1,2 МПа

К.П.Д. теплообменных аппаратов _____ 0,98

Примечание: Температура воды на выходе из регенеративного подогревателя на 5 °С ниже соответствующей температуры насыщения при давлении в отборе.

4. Планируемые результаты практики:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский	ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений
		ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.
		ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.

Руководитель по практической подготовке от Института

(подпись)

Старший преподаватель кафедры
ПТЭ
Н.А. Курило

Задание принято к исполнению

(подпись, дата)

(расшифровка подписи)

3.2 Примерные вопросы для защиты отчета по производственной (проектной) практике:

1. Марки турбины.
2. Методы увеличения КПД паротурбинной установки.
3. Способы компенсации температурных напряжений в теплообменных кожухотрубчатых аппаратах.
4. Способы интенсификации теплообмена в теплообменных аппаратах.
5. Выбор насосов. Схемы соединения насосов.
6. Особенности конструкции конденсатного насоса.
7. Особенности конструкции теплообменных аппаратов, применяемых в тепловых схемах ТЭЦ в качестве ПВД.
8. Особенности конструкции теплообменных аппаратов, применяемых в тепловых схемах ТЭЦ в качестве ПНД.
9. Расшифруйте марку турбины из вашего задания на проектную практику.
10. Перечислите способы повышения экономической эффективности теплотехнологической схемы из вашего задания.
11. С какой целью в паровых турбинах установлены регенеративные отборы пара?
12. С какой целью в паровых турбинах предусмотрены регулируемые отборы пара?
13. Как выглядит в h,s - диаграмме процесс расширения пара в турбине без промперегрева?
14. Как выглядит в h,s - диаграмме процесс расширения пара в турбине с промперегревом?
15. Как выглядит в h,s - диаграмме процесс расширения пара в турбине, работающей на влажном паре?
16. Перечислите оборудование, входящее в состав паротурбинной установки ТЭС.
17. Перечислите оборудование, входящее в состав парогазовой установки ТЭС.

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»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНР Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Овчаров А.В.
«_____» _____ 2025 г.

Программа практики

Производственная практика. Научно-исследовательская работа

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск
2025 г.

Разработчик (ки):

К.т.н., доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

подпись

Золотарева В.Е.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вид практики, способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способы проведения практики: стационарная.

Формы проведения практики: дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место проведения практики - Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика» (ПТЭ), Восточный филиал ООО «Компания коммунальной сферы» (г. Новомосковск).

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы практики

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- 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»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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);

- 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);

- Методические рекомендации 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.

Рабочая программа практики (далее – Программа, РПП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практики кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

2. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью производственной практики научно-исследовательская работа является закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимся на первом и втором курсах и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачи практики:

- приобретение обучающимися четких представлений о видах и формах научных исследований;
- получение знаний о задачах и путях проведения модельных (лабораторных) и натурных экспериментов;
- ознакомление с техническими устройствами и средствами измерений в научных исследованиях;
- использование методов оценки достоверности полученных результатов и их обработки математическими методами.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Производственная практика – научно-исследовательская работа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 2 Практики. Является обязательной для освоения в 5 семестре на 3 курсе.

Производственная практика – научно-исследовательская работа представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика – научно-исследовательская работа базируется на теоретических знаниях, полученных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин: «Введение в информационные технологии», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Техническая термодинамика» (1 часть), «Спецглавы термодинамики», «Основы научных исследований», «Котельные установки и парогенераторы».

Успешная сдача производственной практики – научно-исследовательской работы является фундаментом для дальнейшего освоения таких дисциплин как: «Техническая термодинамика» (2 часть), «Тепломассообмен», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Котельные установки и парогенераторы», «Источники производства теплоты», «Защита окружающей среды при работе теплоэнергоустановок», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация тепловых процессов» и других.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы) направлено на формирование следующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский	ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования.
		ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	ПК-7. Способен к исследованию технологий в области профессиональной деятельности	ПК-7.1 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований.
		ПК-7.2 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.
		ПК-7.3 Применяет нормативную документацию и оформляет результаты научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний.
		ПК-7.4 Демонстрирует навыки применения методов проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.

В результате прохождения практики студент должен

Знать:

- порядок сбора и обработки информации по передовому опыту в области теплоэнергетики
- порядок сбора и обработки результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики
- нормативную документацию в области теплоэнергетики
- методы проведения экспериментов и наблюдений.

Уметь:

- анализировать данные, отражающие передовой опыт в теплоэнергетике
- анализировать результаты экспериментов и исследований в области теплоэнергетики
- применять нормативную документацию в области теплоэнергетики
- применять методы проведения экспериментов и наблюдений.

Владеть:

- навыками обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетики
- навыками обобщения результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики
- навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в области теплоэнергетики
- навыками обобщения и обработки информации.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость Научно-исследовательской работы составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Всего, ак.час.	Семестры ак.час
		5
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	48	48
Контактная работа аудиторная	48	48
В том числе:		
Лекции		
В том числе в форме практической подготовки (при наличии)		
Практические занятия (ПЗ)	48	48
В том числе в форме практической подготовки (при наличии)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)		
В том числе в форме практической подготовки (при наличии)		

Контроль аттестации:		
зачет с оценкой		
Самостоятельная работа (всего):	24	24
В том числе в форме практической подготовки (при наличии)	24	24
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Другие виды самостоятельной работы:		
Проработка теоретического материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Подготовка отчета по практике	12	12
Вид аттестации: зачет с оценкой		
Общая трудоемкость час.	72	72
з.е.	2	2

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Разделы практики и виды занятий

раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Всего час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. занятия час.	в т.ч. в форме практ. подг.	СРС* час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Форма текущего контроля**
1.	Задачи научных исследований в теплоэнергетике. Экспериментальные исследования по определению параметров водного теплоносителя в широком интервале температур и давлений.	7	6,6	4	4	3	2,6	УО
2.	Физический эксперимент и измерения в научных исследованиях	9	9	6	6	3	3	УО
3.	Расчёт погрешностей теплотехнических измерений	9	9	6	6	3	3	УО
4.	Статистическая обработка полученных экспериментальных данных. Статистический анализ результатов эксперимента	11	11	8	8	3	3	УО
5.	Графический анализ результатов эксперимента. Получение обобщающего уравнения и вычисление его параметров	7	7	4	4	3	3	УО
6.	Натурные исследования по определению требуемой и действительной величины непрерывной и периодической продувок на действующих паровых котлах POLYKRAFT Varotherm 2000-8 модульной котельной Восточного филиала ООО «ККС»	11	11	8	8	3	3	УО
7.	Натурные исследования по определению действительной рабочей обменной ёмкости катионита натрия фильтров установки умягчения воды непрерывного действия АК-ВАФЛОУ серии SF 500/2-29NXT тип DUPLEX модульной котельной Восточного филиала ООО «ККС»	11	11	8	8	3	3	УО
8.	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	7	7	4	4	3	3	УО
	Итого	72	71,6	48	48	24	23,6	
	Вид аттестации (зачет с оценкой)							
	Контроль аттестации	-						
	Всего	72						

*СРС – самостоятельная работа обучающихся;

**УО – устный опрос.

6.2 Содержание разделов практики

Научно-исследовательская работа проходит в течение 4 семестра 2 курса дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного

времени для проведения теоретических занятий. Проверка выполнения программы практики осуществляется в форме текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики руководителем практики. По окончании практики обучающиеся сдают зачет с оценкой руководителю практики.

№ раз-дела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1.	Задачи научных исследований в промышленной теплоэнергетике. Экспериментальные исследования по определению параметров водного теплоносителя в широком интервале температур и давлений.	Организация и проведение модельных и натурных экспериментов по повышению эффективности работы теплоэнергетического оборудования, повышению коэффициентов полезного действия и снижению удельного расхода топлива. Для котельных агрегатов и теплообменного оборудования это оценка влияния водно-химических факторов на степень загрязнения поверхностей теплообмена твёрдыми отложениями. Определение состава отложений (накипи), выбор технологии и композиций для химической очистки оборудования. Проведение экспериментов на физических моделях с растворами основных составляющих примесей водного теплоносителя в широком интервале параметров. Определение величины температурной депрессии, поверхностного натяжения, изучение кинетики распределения примесей между жидкой и паровой фазами для исследуемых растворов.
2.	Физический эксперимент и измерения в научных исследованиях	Физический эксперимент – натурный и модельный. Модельный эксперимент осуществляется на модельных установках, выполненных в масштабе по сравнению с реальным оборудованием. Натурный эксперимент – это изучение физических процессов в условиях действующего оборудования. Измерения, средства измерения и их характеристики. Измерение температуры, давления среды, скорости газов и жидкостей, измерение расхода вещества
3.	Расчёт погрешностей теплотехнических измерений	Прямые и косвенные погрешности. Расчёт максимальных абсолютной и относительной погрешностей косвенных измерений.
4.	Статистическая обработка и статистический анализ результатов эксперимента	Первичная обработка экспериментальных данных, проверка полученных результатов для оценки их достоверности и исключения точек, имеющих грубые погрешности. Определение случайной составляющей погрешности. Проверка воспроизводимости экспериментальных данных. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценка корреляции экспериментальных данных.
5.	Графический анализ результатов эксперимента. Получение обобщающего уравнения и вычисление его параметров	Графическое изображение в выбранной системе координат точек результатов эксперимента. Получение достаточно простого обобщающего уравнения, связывающего значение искомого параметра со значениями аргумента, соответствующего с определённой степенью точности полученным экспериментальным результатам. Вычисление параметров, входящих в выбранную формулу и обеспечивающих наилучшее приближение к экспериментальным данным
6.	Натурные исследования по определению требуемой и действительной величины непрерывной и периодической продувок на действующих паровых котлах POLYKRAFT VapoTherm 2000-8 модульной котельной №193-I Восточного филиала ООО «ККС»	На действующей пароводогрейной котельной модульного типа изучается схема и оборудование, реализующие непрерывную и периодическую продувки работающего жаротрубного парового котла POLYKRAFT VapoTherm2000-8. Фиксируются давление и расход генерируемого пара, уровень котловой воды, диаметры штуцеров и трубопроводов вывода котловой воды с продувкой. По паспортным данным определяется допустимое солесодержание котловой воды и параметры его поддержания в автоматическом режиме. Рассчитывается требуемый расход продувочной воды, пропускная способность линии периодической продувки парового котла при рабочем давлении, определяется длительность импульса требуемой периодической продувки и продолжительность паузы, выдаются настройки для регулятора
7.	Натурные исследования по определению действительной рабочей обменной ёмкости катионита натрий-фильтров установки умягчения воды непрерывного действия АК-ВАФЛОУ Серии SF 500/2-29NXT тип DUPLEX модульной котельной Восточного филиала ООО «ККС»	Контроль и оценка работы катионитных фильтров производится по величине рабочей ёмкости поглощения катионита, удельному расходу соли, расходу воды на собственные нужды и жёсткости катионированной воды. На автоматической установке натрий-катионирования с загрузкой катионитом Purolite – Пьюролайт C100 проводится опытное снятие выходной кривой фильтра первой ступени (кривой истощения) с определением рабочей обменной ёмкости катионита. В ходе мониторинга определяются жёсткости исходной водопроводной и умягчённой воды, объём воды, пропущенной через фильтр до проскока жёсткости, то есть до достижения величины остаточной жёсткости предельно допустимого значения. Строится кривая истощения, определяется количество катионов жёсткости, поглощённых слоем катионита за рабочий период фильтроцикла. Рассчитывается опытное значение рабочей (удельной) обменной ёмкости поглощения катионита, степень использования обменной ёмкости катионита (доля рабочей обменной ёмкости поглощения в полной), делается вывод о работоспособности катионита.
8.	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	Оформление отчета и его защита.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

№ п/п	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1.	- порядок сбора и обработки информации по передовому опыту в области теплоэнергетики	+	+	+	+	+			
2.	- порядок сбора и обработки результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики				+	+	+	+	+
3.	- нормативную документацию в области теплоэнергетики					+	+		+
4.	- методы проведения экспериментов и наблюдений.						+	+	
	Уметь:								
1.	- анализировать данные, отражающие передовой опыт в теплоэнергетике	+	+	+	+	+			+
2.	- анализировать результаты экспериментов и исследований в области теплоэнергетики				+	+	+	+	+
3.	- применять нормативную документацию в области теплоэнергетики						+	+	+
4.	- применять методы проведения экспериментов и наблюдений.						+	+	
	Владеть								
1.	- навыками обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетики		+	+	+	+			+
2.	- навыками обобщения результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики						+	+	+
3.	- навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в области теплоэнергетики	+							+
4.	- навыками обобщения и обработки информации.								+

В результате прохождения ознакомительной практики 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-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования.	+					+	+	+
	ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.						+	+	
ПК-7. Способен к исследованию технологий в области профессиональной деятельности	ПК-7.1 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований.	+	+	+	+	+			+
	ПК-7.2 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.						+	+	+
	ПК-7.3 Применяет нормативную документацию и оформляет результаты научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний.	+							+
	ПК-7.4 Демонстрирует навыки применения методов проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.						+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия проводятся в соответствии с содержанием производственной практики – научно-исследовательской работы.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по производственной практике – научно-исследовательской работе и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в научно-практических семинарах и конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- выполнение отчета по практике;
- подготовку к сдаче отчета по практике.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на выполнение отчета по прохождению практики, студентам надо осуществлять на весь период практики, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, полученный на практических занятиях, 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 направлена на поиск информации в ЭИОС и её использование при подготовке отчета по практике, проработке материала практических занятий, закреплении приобретенных знаний и умений для формирования навыков

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода предусматривается в виде совместной работы обучающегося, руководителя практики и членов конкретного структурного подразделения предприятия.

Во время проведения научно-исследовательской работы используются следующие технологии: групповые организационные собрания, индивидуальные консультации по выполнению программы практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы обучающихся под контролем преподавателя, осуществляется обучение правилам написания отчёта по практике, индивидуальному заданию.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

11.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	В результате прохождения практики обучающийся должен:
ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности. ПК-7. Способен к исследованию технологий в области профессиональной деятельности	ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования. ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - порядок сбора и обработки информации по передовому опыту в области теплоэнергетики - порядок сбора и обработки результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики - нормативную документацию в области теплоэнергетики - методы проведения экспериментов и наблюдений
	ПК-7.1 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований. ПК-7.2 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - анализировать данные, отражающие передовой опыт в теплоэнергетике - анализировать результаты экспериментов и исследований в области теплоэнергетики - применять нормативную документацию в области теплоэнергетики - применять методы проведения экспериментов и наблюдений

	ПК-7.3 Применяет нормативную документацию и оформляет результаты научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний. ПК-7.4 Демонстрирует навыки применения методов проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетики - навыками обобщения результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики - навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в области теплоэнергетики - навыками обобщения и обработки информации
--	---	---	---	---

11.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по практике

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов прохождения практики	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Шкала оценивания формирования компетенций по учебной практике при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Код и наименование компетенции	Показатели текущего контроля	Уровень формирования индикатора достижения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности. ПК-7. Способен к исследованию технологий в области профессиональной деятельности.	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов прохождения практики

Оценивание окончательных результатов прохождения научно-исследовательской работы проводится в форме защиты обучающимся в 4 семестре отчета по практике перед комиссией. Персональный состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

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.

После защиты отчета комиссия обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения индикатора достижения компетенции			
			высокий		пороговый	не освоена
			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. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования. ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального	Обучающийся должен Знать: - порядок сбора и обработки информации по передовому опыту в области теплоэнергетики - порядок сбора и обработки результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики - нормативную документацию в области теплоэнергетики - методы проведения экспериментов и наблюдений.	Выполнение всех требований в полном объеме. Полные ответы на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Выполнение всех требований в полном объеме. Ответы по существу на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Выполнение в основном всех требований. Ответы по существу на большую часть вопросов при защите. Пробелы в знаниях не носят существенного характера Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Выполнение не всех требований. Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы
ПК-7. Способен к исследованию						

технологий в области профессиональной деятельности	решения при проектировании объектов профессиональной деятельности. ПК-7.1 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований. ПК-7.2 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. ПК-7.3 Применяет нормативную документацию и оформляет результаты научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний. ПК-7.4 Демонстрирует навыки применения методов проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	Уметь: - анализировать данные, отражающие передовой опыт в теплоэнергетике - анализировать результаты экспериментов и исследований в области теплоэнергетики - применять нормативную документацию в области теплоэнергетики - применять методы проведения экспериментов и наблюдений. Владеть: - навыками обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетики - навыками обобщения результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики - навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в области теплоэнергетики - навыками обобщения и обработки информации.				
--	---	---	--	--	--	--

11.3. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры заданий для текущего контроля успеваемости и оценивании промежуточных и окончательных результатов получения практических навыков практической подготовки в ходе прохождения производственной практики - научно-исследовательской работы в 5 семестре. Полный текст всех контрольных заданий приведен в Приложении 2.

Примеры тем заданий к отчету по практике

1. Наука и научное исследование: понятие науки и классификация наук.
2. Этапы научно-исследовательской работы; методология научных исследований
3. Планирование научных исследований.
4. Сбор научной информации для обоснования актуальности и практической ценности исследования, обсуждения результатов исследования и формулировки научной новизны.

11.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалитетические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями (индикаторами их достижения), различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (уровень сформированности индикатора достижения компетенции) (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции (индикаторы их достижения) формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;

- при оценивании уровня сформированности компетенций обучающихся через индикаторы их достижения должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, обучающиеся выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование обучающимися работ друг друга; оппонирование обучающимися проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из обучающихся, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая, как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля можно отнести устный, письменный контроль. Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и обучающегося; в процессе создания и проверки письменных материалов.

Устные формы контроля.

Зачет с оценкой представляет собой форму периодической отчетности обучающегося, определяемую учебным планом. Зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися успешного прохождения практики и выполнения в процессе практики всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо» и т.д.). Зачет с оценкой призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Письменные формы контроля.

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей обучающемуся обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет по практике составляется индивидуально. Объем отчетов может составлять 20–30 с., структура отчета близка к структуре курсовой работы. При этом помимо перечисленных выше умений и навыков, приобретаемых при выполнении курсовой работы, могут контролироваться следующие компетенции: способность работать самостоятельно и в составе команды; готовность к сотрудничеству, толерантность; способность организовать работу исполнителей; способность к принятию управленческих решений; способность к профессиональной и социальной адаптации; способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности; владение навыками здорового образа жизни и физической культурой. Цель подготовки отчета – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики.

12. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах устного опроса.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии. Он предназначен для оперативного контроля восприятия обучающимися изучаемого материала. Обучающиеся отвечают на вопросы, заданные лектором, по ранее рассмотренному учебному материалу. Общее время на устный опрос на практическом занятии не превышает 6 мин.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии.

Если обучающийся отвечает на заданный вопрос (ы), значит рассматриваемый материал освоен на уровне знаний.

Если обучающийся не отвечает на заданный вопрос (ы), материал рассматривается заново в другом подходе и затем снова контролируется его восприятие.

Отдельно оцениваются личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) оформление отчета по практике.

На завершающем этапе научно-исследовательской работы в 4 семестре обучающийся составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики.

Результаты прохождения практической подготовки при проведении практики оцениваются комиссией, создаваемой ведущим выпускающей кафедры, из числа преподавателей кафедры.

Обобщенный опыт, полученный в результате прохождения практики, обучающийся в установленные сроки показывает в виде отчета по практике руководителю практики от института, который предварительно оценивает отчет, дает письменный отзыв о работе и заверяет свою подпись в установленном порядке.

После проверки отчета обучающийся должен защитить отчет. Основанием для допуска к защите является полностью оформленный отчет и наличие положительного отзыва.

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. Вопросы могут задавать все члены комиссии.

В результате защиты обучающийся получает зачет 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;
- 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.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Перед прохождением практики обучающимся 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 ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа обучающихся предполагает работу при сборе материала на предприятиях, составлении отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку отчета по практике (4 семестр).

Обучающийся 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 университет;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы практики.

Руководитель практики от ВУЗа:

- составляет календарный план и рабочую программу прохождения практики;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой обучающихся, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- проводит индивидуальные консультации как форму текущего контроля;
- проверяет отчеты обучающихся о прохождении практики;
- дает отзыв и заключение о прохождении практики;
- осуществляет промежуточную аттестацию.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся 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.

Обучающемуся 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 (3 семестр).

Одной из форм самостоятельной работы обучающегося является подготовка доклада. Цель – развитие у обучающихся навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал обучающихся. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации обучающемуся:

- 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 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 комиссии.

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. Обучающийся 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 подготовке к защите отчета по практике.

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в ходе практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Зачет по практике принимается утвержденной комиссией по вопросам / заданиям, охватывающим, как правило, материал практической работы. По окончании ответа члены комиссии могут задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются обучающемуся после окончания защиты отчёта в день сдачи.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы обучающегося 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 обучающемуся, 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 обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

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.

По всем вопросам прохождения практики обучающийся может обращаться к руководителю практики от ВУЗа на консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма, а также по электронной почте.

13.1. 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 обучающимися, 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 обучающихся 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.

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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.

14. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

14.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература		
1. Ларин Б.М., Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС. [Электронный ресурс] / Ларин Б.М., Бушуев Е.Н.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 311 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/7225 <u>1</u>	да
2. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MathCad:] : учеб.пособ. / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 352 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/294	да
Дополнительная литература		
1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Текст] : учеб. пособ. для вузов / И. Б. Рыжков. - 2-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 222 с. - (Учебники для вузов. Специальная лит-ра)	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2013. – 384 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5107	да
3. Численные решения систем линейных и нелинейных уравнений [Текст] : метод. указ. / сост.: Л. А. Артамонова, В. П. Мочалин, А. С. Тивиков. - Новомосковск : [б. и.], 2009. - 23 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ	да

14.2. Информационные, информационно-образовательные ресурсы и профессиональные базы данных

При проведении практики студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. [Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»](#). Лицензионный договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025. Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>. Доступ свободный.
3. [ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д.](#) Доступ свободный. <https://www.tehlit.ru/>
4. [Федеральный информационный фонд стандартов \(профессиональная база данных\)](#) <https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/> Доступ свободный.
5. Портал по теплоснабжению РосТепло.ру <https://www.rosteplo.ru>
6. Электронный журнал «Новости теплоснабжения» <https://www.rosteplo.ru/nt>
7. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>
9. Библиотека Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева URL: https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
10. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Промышленная теплоэнергетика Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=15>
11. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <https://ni.muctr.ru/students/faculties/emf/pte/>

14.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

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))

15. 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	Оснащенность специальных помещений
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт, проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт, проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт, проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа 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. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

ПК: процессор N3050 с тактовой частотой 1.6 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, SSD 60Гб, 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, экран

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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.

АННОТАЦИЯ программы практики

Производственная практика. Научно-исследовательская работа

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа аудиторная 48 час., из них: практические занятия 48 час. Самостоятельная работа студента 24 час. Форма промежуточного контроля: 5 семестр – зачет с оценкой. Практика проходит на 3 курсе в 5 семестре.

2. Вид практики. Способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика

Тип производственной практики – научно-исследовательская работа.

Способы проведения практики: стационарная.

Формы проведения практики: дискретно – по периодам проведения практики – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Место проведения практики - Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика» (ПТЭ), Восточный филиал ООО «Компания коммунальной сферы» (г. Новомосковск).

3. Цели прохождения практики

Целью производственной практики научно-исследовательская работа является закрепление теоретических знаний и практических умений, полученных в рамках предметов, читаемых обучающимся на первом и втором курсах и приобретение ими практических навыков для решения задач в области промышленной теплоэнергетики.

Задачи практики:

- приобретение обучающимися четких представлений о видах и формах научных исследований;
- получение знаний о задачах и путях проведения модельных (лабораторных) и натурных экспериментов;
- ознакомление с техническими устройствами и средствами измерений в научных исследованиях;
- использование методов оценки достоверности полученных результатов и их обработки математическими методами.

4 Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1.	Задачи научных исследований в промышленной теплоэнергетике. Экспериментальные исследования по определению параметров водного теплоносителя в широком интервале температур и давлений.	Организация и проведение модельных и натурных экспериментов по повышению эффективности работы теплоэнергетического оборудования, повышению коэффициентов полезного действия и снижению удельного расхода топлива. Для котельных агрегатов и теплообменного оборудования это оценка влияния водно-химических факторов на степень загрязнения поверхностей теплообмена твёрдыми отложениями. Определение состава отложений (накипи), выбор технологии и композиций для химической очистки оборудования. Проведение экспериментов на физических моделях с растворами основных составляющих примесей водного теплоносителя в широком интервале параметров. Определение величины температурной депрессии, поверхностного натяжения, изучение кинетики распределения примесей между жидкой и паровой фазами для исследуемых растворов.
2.	Физический эксперимент и измерения в научных исследованиях	Физический эксперимент – натурный и модельный. Модельный эксперимент осуществляется на модельных установках, выполненных в масштабе по сравнению с реальным оборудованием. Натурный эксперимент – это изучение физических процессов в условиях действующего оборудования. Измерения, средства измерения и их характеристики. Измерение температуры, давления среды, скорости газов и жидкостей, измерение расхода вещества
3.	Расчёт погрешностей теплотехнических измерений	Прямые и косвенные погрешности. Расчёт максимальных абсолютной и относительной погрешностей косвенных измерений.
4.	Статистическая обработка и статистический анализ результатов эксперимента	Первичная обработка экспериментальных данных, проверка полученных результатов для оценки их достоверности и исключения точек, имеющих грубые погрешности. Определение случайной составляющей погрешности. Проверка воспроизводимости экспериментальных данных. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценка корреляции экспериментальных данных.
5.	Графический анализ результатов эксперимента. Получение обобщающего уравнения и вычисление его параметров	Графическое изображение в выбранной системе координат точек результатов эксперимента. Получение достаточно простого обобщающего уравнения, связывающего значение искомого параметра со значениями аргумента, соответствующего с определённой степенью точности полученным экспериментальным результатам. Вычисление параметров, входящих в выбранную формулу и обеспечивающих наилучшее приближение к экспериментальным данным
6.	Натурные исследования по определению требуемой и действительной величины непрерывной и периодической продувки на действующих паровых котлах POLYKRAFT	На действующей пароводогрейной котельной модульного типа изучается схема и оборудование, реализующие непрерывную и периодическую продувки работающего жаротрубного парового котла POLYKRAFT VapoTherm2000-8. Фиксируются давление и расход генерируемого пара, уровень котловой воды, диаметры штуцеров и трубопроводов вывода котловой воды с продувкой. По паспортным данным определяется допустимое содержание котловой воды и параметры его поддержания в автоматическом режиме. Рассчитывается требуемый расход продувочной воды, пропускная способность линии перио-

	Vapotherm 2000-8 модуль-ной котельной №193-I Восточного филиала ООО «ККС»	дической продувки парового котла при рабочем давлении, определяется длительность импульса требуемой периодической продувки и продолжительность паузы, выдаются настройки для регулятора
7.	Натурные исследования по определению действительной рабочей обменной ёмкости катионита натрий-фильтров установки умягчения воды непрерывного действия АК-ВАФЛОУ Серии SF 500/2-29NXT тип DUPLEX модульной котельной Восточного филиала ООО «ККС»)	Контроль и оценка работы катионитных фильтров производится по величине рабочей ёмкости поглощения катионита, удельному расходу соли, расходу воды на собственные нужды и жёсткости катионированной воды. На автоматической установке натрий-катионирования с загрузкой катионитом Purolite – Пьюролайт С100 проводится опытное снятие выходной кривой фильтра первой ступени (кривой истощения) с определением рабочей обменной ёмкости катионита. В ходе мониторинга определяются жёсткости исходной водопроводной и умягчённой воды, объём воды, пропущенной через фильтр до проскока жёсткости, то есть до достижения величины остаточной жёсткости предельно допустимого значения. Строится кривая истощения, определяется количество катионов жёсткости, поглощённых слоем катионита за рабочий период фильтроцикла. Рассчитывается опытное значение рабочей (удельной) обменной ёмкости поглощения катионита, степень использования обменной ёмкости катионита (доля рабочей обменной ёмкости поглощения в полной), делается вывод о работоспособности катионита.
8.	Подготовка отчета по практике. Защита отчёта.	Оформление отчета и его защита.

5. Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы) направлено на формирование следующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский	ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования.
		ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	ПК-7. Способен к исследованию технологий в области профессиональной деятельности	ПК-7.1 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований.
		ПК-7.2 Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.
		ПК-7.3 Применяет нормативную документацию и оформляет результаты научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний.
		ПК-7.4 Демонстрирует навыки применения методов проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.

В результате прохождения практики студент должен

Знать:

- порядок сбора и обработки информации по передовому опыту в области теплоэнергетики
- порядок сбора и обработки результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики
- нормативную документацию в области теплоэнергетики
- методы проведения экспериментов и наблюдений.

Уметь:

- анализировать данные, отражающие передовой опыт в теплоэнергетике
- анализировать результаты экспериментов и исследований в области теплоэнергетики
- применять нормативную документацию в области теплоэнергетики
- применять методы проведения экспериментов и наблюдений.

Владеть:

- навыками обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетики
- навыками обобщения результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики
- навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в области теплоэнергетики
- навыками обобщения и обработки информации.

Контрольные вопросы по разделам курса для устного опроса (УО)

1. Наука – производительная сила современного общества.
2. Задачи научных исследований в теплоэнергетике.
3. Система научных учреждений Российской Федерации.
4. Основные положения теории познания.
5. Методы эмпирического уровня исследования.
6. Методы теоретического уровня исследований.
7. Основные этапы научного исследования.
8. Поиск научной информации.
9. Открытие, изобретение. Информационный поиск.
10. Математическое моделирование в теплоэнергетике.
11. Классификация методов экспериментальных исследований.
12. Характеристики случайных величин.
13. Статистические критерии и их применение.
14. Определение систематической составляющей погрешностей измерений.
15. Определение погрешности косвенных измерений.
16. Основные понятия и определения математической теории планирования экспериментов.
17. Методика полного факторного эксперимента
18. Понятие о дисперсионном анализе.
19. Что такое корреляция, уравнение регрессии, аппроксимационная зависимость, дисперсия?
20. Что подставляет собой физическое моделирование? Из каких основных этапов оно состоит, и каково значение каждого из этапов?
21. В чем сущность теории планирования эксперимента? Каковы основные этапы полного факторного эксперимента?
22. Вы закончили серию экспериментов на физической модели. Каковы ваши дальнейшие действия?

Темы

индивидуальных заданий по производственной практике «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» (4 раздел отчёта)

1. Измерение температуры в теплоэнергетических установках.
2. Измерение давления в теплотехнических и водоподготовительных аппаратах.
3. Измерение расхода рабочего тела на ТЭС и котельных.
4. Экспериментальное определение вязкости водного теплоносителя в широком интервале параметров.
5. Экспериментальное определение поверхностного натяжения рабочего тела теплоэнергетических установок.
6. Измерение водородного показателя pH водных растворов в лабораторных и промышленных условиях.
7. Ионмеры и их применение в теплоэнергетике.
8. Определение качества обессоленной воды. Кондуктометры (солемеры).
9. Определение состава уходящих газов котлов. Газоанализаторы.
10. Экспериментальное исследование распределения нелетучих примесей между водой и насыщенным паром (система котловая вода - пар).
11. Экспериментальное определение плотности (удельного объёма) водного теплоносителя (водных растворов минеральных примесей) в широком интервале температур и давлений.
12. Наука и научное исследование: понятие науки и классификация наук.
13. Этапы научно-исследовательской работы; методология научных исследований
14. Планирование научных исследований.
15. Сбор научной информации для обоснования актуальности и практической ценности исследования, обсуждения результатов исследования и формулировки научной новизны.

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»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНР Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Овчаров А.В.

«_____» _____ 2025 г.

Программа практики

Производственная практика. Преддипломная практика

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск
2025 г.

Разработчик (ки):

К.т.н., доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

подпись

Золотарева В.Е.

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики, способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип производственной практики – преддипломная практика.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Формы проведения практики: дискретно – путём выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения преддипломной практики.

Место проведения практики - предприятия (организации) или на базе ВУЗа, в том числе:

- на объектах Восточного филиала ООО «Компания коммунальной сферы» г. Новомосковск;
- Новомосковская ГРЭС филиала ОАО «Квадра» - «ТРГ», г. Новомосковск;
- НАК «Азот», г.Новомосковск;
- ОАО «Щекиноазот»;
- Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика» (ПТЭ).

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы практики

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- 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»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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);

- 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);

- Методические рекомендации 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.

Рабочая программа практики (далее – Программа, РПП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практики кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

2. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Целью прохождения практики – сформировать у обучающегося:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

- готовность к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности;

- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;

- готовность к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности с помощью современных систем автоматизированного проектирования;

- способность проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности;

Задачи прохождения практики:

- закрепление теоретических знаний, которые обучающиеся получают в период обучения в ВУЗе при изучении дисциплин;

- участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;

- расчёт и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

- контроль соблюдения технологической дисциплины;

- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;

- организация метрологического обеспечения технологических процессов;

- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Преддипломная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 2 Практики. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Преддипломная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика; Высшая математика; Цифровая культура; Инженерная и компьютерная графика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Гидрогазодинамика; Техническая термодинамика; Механика; Тепломассообмен; Основы научных исследований; Электротехника и электроника; Водные режимы при работе энергетических установок; Нагнетатели и тепловые двигатели; Физико-химические основы водоподготовки; Котельные установки и парогенераторы; Источники производства теплоты; Тепломассообменное оборудование предприятий; Системы газоснабжения; Основы трансформации теплоты; Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов; Защита окружающей среды при работе теплоэнергоустановок; Высокотемпературные тепло-технологические процессы и установки; Огнетехнические установки промышленных предприятий; Технологические энергоносители предприятий и ЖКХ; Тепловые сети и системы теплоснабжения; Проектирование и эксплуатация систем теплоэнергоснабжения; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии; Моделирование и оптимизация элементов и систем теплоэнергоснабжения промышленных предприятий; Автономные системы энергоснабжения; Энергобалансы на промышленных предприятиях; Эксплуатация теплоэнергетических установок; Надежность систем теплоэнергоснабжения; Теплоэнергетические системы жизнеобеспечения человека

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Прохождение преддипломной практики направлено на формирование следующих компетенций:

Прохождение предпринимательской практики направлено на формирование следующих компетенции:		
Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
		УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
		УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования 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	УК-2.1 Знает способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках реализуемого проекта на основе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
		УК-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
		УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический	ПК-3. Готов к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности	ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности.
		ПК-3.2 Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности.
	ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.
		ПК-4.2 Демонстрирует навыки разработки мероприятий

		по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский	ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений
		ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.
	ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.
		ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования. ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- особенности системного подхода для решения поставленных задач;
- различные типы запросов по поиску информации на отечественных и зарубежных ресурсах для решения поставленной задачи;
- теоретические и практические закономерности, лежащие в основе методов и способов, необходимых для решения поставленных задач;
- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в рамках решения поставленных задач;
- ограничения и действующие правовые нормы, регламентированные ГОСТ, СНИП, СП, ПБ, РД и другой справочной и нормативно-правовой литературой в рамках решения поставленных задач;
- основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач;
- основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания;
- нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности;
- существующие экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности;
- нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- существующие мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- методы анализа исходных данных и методики выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности;
- типовые методики технических решений и выбора тепловых схем и оборудования;
- типовые методики расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования с использованием компьютерных технологий в соответствии с заданием;
- характеристики необходимого серийного оборудования;
- каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем;
- действующую нормативно-техническую документацию в соответствии с техническим заданием;
- показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования;
- методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.

Уметь:

- применять системный подход для решения поставленных задач: анализировать задачу; определять, интерпретировать и ранжировать необходимую информацию;
- применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников;
- определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
- работать с действующими: ГОСТ, СНИП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в рамках решения поставленных задач;
- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности;
- сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности;
- в ходе периода самостоятельной работы в процессе прохождения проектной практики рационально распределять свое рабочее время и выстраивать образовательную траекторию;
- находить нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности;
- ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности;
- находить нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, необходимые при решении поставленных задач;
- ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;

- выполнять сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечать наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений;
- выполнять расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий;
- подбирать необходимое серийное оборудование и проектировать объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием;
- применять показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи;
- применять методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи.

Владеть:

- навыками анализа поставленной задачи с выделением базовых составляющих;
- навыками определения, интерпретации и ранжирования необходимой информации для решения поставленной задачи;
- методиками поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников и навыками её применения при решении поставленной задачи;
- навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, определения связей между ними и ожидаемых результатов их решения;
- навыками определения имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм в рамках решения поставленных задач;
- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности;
- навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности;
- навыками применения нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками применения нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками сбора, подготовки и анализа исходных данных, предварительного выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений;
- навыками расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий;
- навыками подбора необходимого серийного оборудования и проектирования объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием;
- навыками графического изображения объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации и правил оформления графической конструкторской документации (ЕСКД) в соответствии с техническим заданием;
- навыками применения показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи;
- навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость Преддипломной практики составляет 216 час или 6 зачетных единиц (з.е). Практика проводится на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего, ак.час.	Семестры ак.час	Семестры з.е.
Общая трудоёмкость практики (всего)	216	216	6
Практическая подготовка (ПП)	216	216	6
Вид аттестации: зачет с оценкой	+	+	+

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Разделы преддипломной практики и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Всего, час. (В том числе в форме практической подготовки (при наличии))
		Ознакомительные мероприятия с местом практики (СРС) (в том числе в форме практической подготовки)	Практические мероприятия на месте практики (СРС) (в том числе в форме практической подготовки)	Работа над отчетом по практике (СРС) (в том числе в форме практической подготовки)	

1	Введение в практику.		4 (4)	2 (2)	6 (6)
2	Изучение производственно-технологической базы практики. Инструктаж по технике безопасности	20 (20)	56 (56)	4 (4)	80 (80)
3	Изучение технологических схем объектов и особенностей конструкции технологического оборудования, необходимых для выполнения ВКР	26 (26)	56 (56)	4 (4)	86 (86)
4	Сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики		24 (24)	4 (4)	28 (28)
5	Работа над индивидуальным заданием. Анализ полученной информации		4 (4)	8 (8)	12 (12)
6	Подготовка отчета по практике.			3 (3)	3 (3)
7	Защита отчёта			1 (1)	1 (1)
8	Вид аттестации: зачет с оценкой			+	+
	Итого:	46 (46)	144 (144)	26 (26)	216 (215,6)

6.2 Содержание разделов производственной (преддипломной) практики

Преддипломная практика в 8 семестре 4 курса дискретно – путём выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения преддипломной практики, проводимой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР). Проверка выполнения программы практики осуществляется в форме текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики руководителем практики. По окончании преддипломной практики обучающиеся сдают: 8 семестр – зачет с оценкой комиссии по защите отчета по практике.

Содержание разделов практики

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1.	Введение в практику	Инструктаж по программе практики: - знакомство с программой практики, с её целями и задачами; - знакомство с порядком подготовки и защиты отчета по практике; - знакомство с критериями оценивания уровня полученных профессиональных умений и навыков. Оформление документов для прохождения практики
2.	Изучение производственно-технологической базы практики. Инструктаж по технике безопасности	Изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленном предприятии или в организации. Ознакомление со структурой предприятия и его энергохозяйства. Изучение нормативно-технической документации предприятия. Обсуждение организационных вопросов с руководителем практики от предприятия.
3.	Изучение технологических схем объектов и особенностей конструкции технологического оборудования, необходимых для выполнения ВКР	Изучение технологических схем, в т.ч. схем энергоснабжения подразделений и всего предприятия в целом. Изучение конструкции и режимов работы технологического оборудования. Изучение технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов. Изучение возможности использования полученных данных для выполнения ВКР
4.	Сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики	Работа с информацией о технических параметрах теплообменного оборудования, входящего в состав энергетических и технологических установок. Работа по применению методик расчета тепловых схем и технологических процессов, обеспечивающих работу теплоэнергетического оборудования. Выбор серийного оборудования, необходимого для осуществления рассчитанных тепловых схем в соответствии с тематикой ВКР
5.	Работа над индивидуальным заданием. Анализ полученной информации	Сбор материала и анализ полученной информации для формирования отчета по практике и выполнения индивидуального задания руководителя практики. Необходимые консультации по организационным и методическим вопросам, возникающим при работе над отчетом по практике и ВКР
6.	Подготовка отчета по практике.	Оформление отчета
7.	Защита отчёта.	Защита отчета на предприятии-месте практики и в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

№ п/п	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1.	- особенности системного подхода для решения поставленных задач;	+					+	+

2.	- различные типы запросов по поиску информации на отечественных и зарубежных ресурсах для решения поставленной задачи;			+	+			
3.	- теоретические и практические закономерности, лежащие в основе методов и способов, необходимых для решения поставленных задач;			+	+		+	
4.	- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в рамках решения поставленных задач;			+	+	+		
5.	- ограничения и действующие правовые норма, регламентированные ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой справочной и нормативно-правовую литературу в рамках решения поставленных задач;						+	
6.	- основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач;					+	+	+
7.	- основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания;					+	+	+
8.	- нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности;			+		+	+	
9.	- существующие экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности;			+		+	+	
10.	- нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;			+	+		+	+
11.	- существующие мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;			+	+		+	
12.	- методы анализа исходных данных и методики выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности;	+		+	+		+	
13.	- типовые методики технических решений и выбора тепловых схем и оборудования;			+	+			
14.	- типовые методики расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования с использованием компьютерных технологий в соответствии с заданием;			+		+	+	
15.	- характеристики необходимого серийного оборудования;					+	+	
16.	- каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем;				+	+	+	
17.	- действующую нормативно-техническую документацию в соответствии с техническим заданием;	+			+	+	+	
18.	- показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования;			+	+		+	
19.	- методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.			+			+	+
	Уметь:							
1.	- применять системный подход для решения поставленных задач: анализировать задачу; определять, интерпретировать и ранжировать необходимую информацию;	+					+	
2.	- применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников;			+	+			
3.	- определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними и ожидаемые результаты их решения;	+					+	
4.	- работать с действующими: ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в рамках решения поставленных задач;						+	
5.	- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности;					+	+	+
6.	- сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности;					+	+	+
7.	- в ходе периода самостоятельной работы в процессе прохождения проектной практики рационально распределять свое рабочее время и выстраивать образовательную траекторию;		+	+	+	+		
8.	- находить нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности;			+	+	+	+	
9.	- ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности;			+	+	+		
10.	- находить нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, необходимые при решении поставленных задач;			+	+	+	+	
11.	- ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;			+	+	+		
12.	- выполнять сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечать наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений;	+		+	+	+	+	+

13.	- выполнять расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий;			+	+	+	+	+
14.	- подбирать необходимое серийное оборудование и проектировать объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием;					+	+	
15.	- применять показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи;			+	+	+	+	
16.	- применять методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи			+			+	+
Владеть								
1.	- навыками анализа поставленной задачи с выделением базовых составляющих;	+					+	
2.	- навыками определения, интерпретации и ранжирования необходимой информации для решения поставленной задачи;	+					+	
3.	- методиками поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников и навыками её применения при решении поставленной задачи;			+	+	+	+	
4.	- навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, определения связей между ними и ожидаемых результатов их решения;					+	+	+
5.	- навыками определения имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм в рамках решения поставленных задач;			+	+	+	+	+
6.	- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности;					+	+	+
7.	- навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности;		+			+	+	+
8.	- навыками применения нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;			+	+	+		
9.	- навыками разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;			+	+	+	+	
10.	- навыками применения нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;			+	+	+	+	
11.	- навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;				+	+	+	
12.	- навыками сбора, подготовки и анализа исходных данных, предварительного выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений;				+	+	+	
13.	- навыками расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий;			+	+	+	+	+
14.	- навыками подбора необходимого серийного оборудования и проектирования объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием;			+	+	+	+	+
15.	- навыками графического изображения объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации и правил оформления графической конструкторской документации (ЕСКД) в соответствии с техническим заданием;						+	+
16.	- навыками применения показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи;					+	+	+
17.	- навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.					+	+	+

В результате прохождения ознакомительной практики 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для реше-	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	+					+	+

ния поставленных задач.	УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.					+	+	
	УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования 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	УК-2.1 Знает способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках реализуемого проекта на основе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность	+	+	+		+	+	
	УК-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов	+	+				+	+
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни			+	+	+	+	
	УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития		+				+	+
ПК-3. Готов к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности.	ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности.			+	+	+	+	
	ПК-3.2 Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности.			+	+	+	+	+
ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.			+	+	+	+	+
	ПК-4.2 Демонстрирует навыки разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.					+	+	
ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений	+		+	+	+	+	
	ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.			+	+		+	
	ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.			+	+	+	+	+
ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования.					+	+	
	ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности			+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по производственной (преддипломной) практике и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами; знакомство с критериями оценивания уровня полученных первичных профессиональных умений и навыков.
- изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленных предприятиях и в организациях – местах практики;
- выезд на объекты теплоэнергетики – места практики с целью сбора, обработки и анализа полученной информации, необходимой для написания отчета по практике и выполнения ВКР;
- сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики;
- подготовку к сдаче отчета по практике, состоящую в том числе из обработки информации, полученной на предприятии–месте практики; работы в соответствии с индивидуальным заданием. Необходимые консультации по организационным и методическим вопросам по оформлению отчета по практике производятся у руководителя практики от предприятия-места практики. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на выполнение отчета по прохождению практики, студентам надо осуществлять на весь период практики.

Реализация компетентного подхода предусматривает в виде совместной работы обучающегося, руководителя преддипломной практики и членов конкретного структурного подразделения предприятия.

Во время проведения преддипломной практики используются следующие технологии: групповые организационные собрания, индивидуальные консультации по выполнению программы практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы обучающегося под контролем преподавателя-руководителя практики и руководителя ВКР, осуществляется: написание отчёта по практике, работа по индивидуальному заданию, составляющему часть ВКР.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	В результате прохождения практики обучающийся должен:
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-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - особенности системного подхода для решения поставленных задач; - различные типы запросов по поиску информации на отечественных и зарубежных ресурсах для решения поставленной задачи; - теоретические и практические закономерности, лежащие в основе методов и способов, необходимых для решения поставленных задач; - типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в рамках решения поставленных задач; - ограничения и действующие правовые нормы, регламентированные ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой справочной и нормативно-правовую литературу в рамках решения поставленных задач; - основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач; - основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания; - нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности; - существующие экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности; - нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объ-
	УК-2.1 Знает способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках реализуемого проекта на основе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность. УК-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных			

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. ПК-3. Готов к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности. ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности. ПК-6. Способен проводить обоснование	результатов УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития. ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности. ПК-3.2 Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности. ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ПК-4.2 Демонстрирует навыки разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений. ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий. ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием. ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	ектах профессиональной деятельности; - существующие мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; - методы анализа исходных данных и методики выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности; - типовые методики технических решений и выбора тепловых схем и оборудования; - типовые методики расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования с использованием компьютерных технологий в соответствии с заданием; - характеристики необходимого серийного оборудования; - каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем; - действующую нормативно-техническую документацию в соответствии с техническим заданием; - показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования; - методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности. Уметь: - применять системный подход для решения поставленных задач: анализировать задачу; определять, интерпретировать и ранжировать необходимую информацию; - применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников; - определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними и ожидаемые результаты их решения; - работать с действующими: ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в рамках решения поставленных задач; - планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставлен-
---	--	----------------------------	--	---

вание проектных решений в сфере профессиональной деятельности.	нию энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования. ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.			ных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности; - сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности; - в ходе периода самостоятельной работы в процессе прохождения проектной практики рационально распределять свое рабочее время и выстраивать образовательную траекторию; - находить нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности; - ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности; - находить нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, необходимые при решении поставленных задач; - ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; - выполнять сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечать наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений; - выполнять расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий; - подбирать необходимое серийное оборудование и проектировать объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием; - применять показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи;
---	---	--	--	--

				- применять методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи.
		Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками анализа поставленной задачи с выделением базовых составляющих; - навыками определения, интерпретации и ранжирования необходимой информации для решения поставленной задачи; - методиками поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников и навыками её применения при решении поставленной задачи; - навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, определения связей между ними и ожидаемых результатов их решения; - навыками определения имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм в рамках решения поставленных задач; - навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности; - навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности; - навыками применения нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками применения нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками сбора, подготовки и анализа исходных данных,

				предварительного выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений; - навыками расчетов тепло-технологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий; - навыками подбора необходимого серийного оборудования и проектирования объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием; - навыками графического изображения объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации и правил оформления графической конструкторской документации (ЕСКД) в соответствии с техническим заданием; - навыками применения показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи; - навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.
--	--	--	--	--

10.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по практике

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов прохождения практики	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Шкала оценивания формирования компетенций по практике при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Код и наименование компетенций	Показатели текуще-	Уровень сформированности достижения компетенции
--------------------------------	--------------------	---

	го контроля	высокий	пороговый	не освоена
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-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. ПК-3. Готов к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности. ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности. ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности.	Контроль выполнения календарного графика	Сроки выполнения этапов задания соответствуют календарному графику	Сроки выполнения этапов задания не полностью соответствуют календарному графику	Сроки выполнения этапов задания не соответствуют календарному графику
	Качество подбора необходимых материалов, выписок из служебной документации предприятия, в том числе касающихся охраны труда на данном предприятии	В полном объёме	Не в полном объёме	Не собран
	Выбор методов анализа и расчетов	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Предоставление готового отчета к защите	Отчёт представлен к защите в срок	Отчёт представлен к защите после назначенного срока	Отчёт не представлен к защите

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов прохождения производственной (преддипломной) практики

Оценивание окончательных результатов прохождения преддипломной практики проводится в форме защиты обучающимся отчета по практике перед комиссией. Персональный состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

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.

После защиты отчета комиссия обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения индикатора достижения компетенции			
			высокий		пороговый	не освоена
			оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
		1. Уровень усвоения материала, предусмотренного про-	Демонстрирует полное понимание проблемы.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Боль-	Демонстрирует частичное понимание проблемы.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы.

		граммой. 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.	Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	шинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	мы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	мы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования систем-	Обучающийся должен: Знать: - особенности системного подхода для решения поставленных задач; - различные типы запросов по поиску информации на отечественных и зарубежных ресурсах для решения поставленной задачи; - теоретические и практические закономерности, лежащие в основе методов и способов, необходимых для решения поставленных задач; - типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в рамках решения поставленных задач; - ограничения и действующие	Выполнение всех требований в полном объеме. Полные ответы на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Выполнение всех требований в полном объеме. Ответы по существу на все вопросы при защите. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Выполнение в основном всех требований. Ответы по существу на большую часть вопросов при защите. Пробелы в знаниях не носят существенного характера Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Выполнение не всех требований. Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

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-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. ПК-3. Готов к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности.	ного подхода для решения поставленных задач. УК-2.1 Знает способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках реализуемого проекта на основе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность. УК-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов УК-6.1 Знает основные приемы эффективно-го управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития. ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности. ПК-3.2	правовые норма, регламентированные ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой справочной и нормативно-правовую литературу в рамках решения поставленных задач; - основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач; - основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания; - нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности; - существующие экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности; - нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; - существующие мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; - методы анализа исходных данных и методики выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности; - типовые методики технических решений и выбора тепловых схем и оборудования; - типовые методики расчетов				
--	---	---	--	--	--	--

ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности.	Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности. ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ПК-4.2 Демонстрирует навыки разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений. ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий. ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в	теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования с использованием компьютерных технологий в соответствии с заданием; - характеристики необходимого серийного оборудования; - каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем; - действующую нормативно-техническую документацию в соответствии с техническим заданием; - показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования; - методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности. Уметь: - применять системный подход для решения поставленных задач: анализировать задачу; определять, интерпретировать и ранжировать необходимую информацию; - применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных ис-				
--	--	--	--	--	--	--

ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности.	соответствии с техническим заданием. ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования. ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.	точников; - определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними и ожидаемые результаты их решения; - работать с действующими: ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в рамках решения поставленных задач; - планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности; - сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности; - в ходе периода самостоятельной работы в процессе прохождения проектной практики рационально распределять свое рабочее время и выстраивать образовательную траекторию; - находить нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности; - ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач экозащитные мероприятия для объектов профес-				
---	--	--	--	--	--	--

		сиональной деятельности; - находить нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, необходимые при решении поставленных задач; - ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; - выполнять сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечать наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений; - выполнять расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий; - подбирать необходимое серийное оборудование и проектировать объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием;				
--	--	--	--	--	--	--

		- применять показатели, нормы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи; - применять методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи. Владеть: - навыками анализа поставленной задачи с выделением базовых составляющих; - навыками определения, интерпретации и ранжирования необходимой информации для решения поставленной задачи; - методиками поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников и навыками её применения при решении поставленной задачи; - навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, определения связей между ними и ожидаемых результатов их решения; - навыками определения имеющихся ресурсов и ограничений, действующих право-				
--	--	--	--	--	--	--

		вых норм в рамках решения поставленных задач; - навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности; - навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности; - навыками применения нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками применения нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи; - навыками сбора, подготовки и анализа исходных данных,				
--	--	--	--	--	--	--

		предварительно-го выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений; - навыками расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий; - навыками подбора необходимого серийного оборудования и проектирования объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием; - навыками графического изображения объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации и правил оформления графической конструкторской документации (ЕСКД) в соответствии с техническим заданием; - навыками применения показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервиро-				
--	--	--	--	--	--	--

		вания при решении поставленной задачи; - навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.				
--	--	---	--	--	--	--

10.3. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры заданий для текущего контроля успеваемости и оценивании промежуточных и окончательных результатов получения практических навыков в ходе прохождения преддипломной практики.

Полный текст всех контрольных заданий приведен в Приложении 2.

Примеры контрольных заданий

1. Классификация тепловой нагрузки.
2. Расчёт расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение по укрупнённым показателям.
3. Определение тепловых потерь через ограждающие конструкции и на инфильтрацию.
4. Определение дополнительных тепловых потерь в зданиях и сооружениях промышленного предприятия.
5. Определение годовых расходов тепла на отопление, вентиляцию и ГВС.
6. Годовые графики тепловых нагрузок по продолжительности (график Россандера). Его значение и методика построения.
7. Классификация систем теплоснабжения.

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалитетические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями (индикаторами их достижения), различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (уровень сформированности индикатора достижения компетенции) (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции (индикаторы их достижения) формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций обучающихся через индикаторы их достижения должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, обучающиеся выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование обучающимися работ друг друга; оппонирование обучающимися проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из обучающихся, преподавателей и работодателей и др.;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая, как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К видам контроля можно отнести устный, письменный контроль. Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и обучающегося; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

Устные формы контроля.

К формам контроля относятся: беседа, зачёт, отчет по практике.

Беседа – диалог руководителя со обучающимся на темы, связанные с прохождением преддипломной практики, рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по теме ВКР, проблеме и т.п.

Зачет с оценкой представляет собой форму периодической отчетности обучающегося, определяемую учебным планом. Зачет служит формой проверки обучающимся успешного прохождения практики и выполнения в процессе преддипломной практики всех поручений, связанных с работой над ВКР, в соответствии с утвержденной темой ВКР. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо» и т.д.). Зачет с оценкой призван выявить уровень достижения запланированного этапа подготовки студентом его ВКР, использования приобретенных навыков самостоятельной работы, уровня развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в работе над ВКР.

Письменные формы контроля.

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей обучающемуся обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет по практике составляется индивидуально. Объем отчетов может составлять 20–30 с., структура отчета близка к структуре курсовой работы. При этом помимо перечисленных выше

умений и навыков, приобретаемых при выполнении курсовой работы, могут контролироваться следующие компетенции: способность работать самостоятельно и в составе команды; готовность к сотрудничеству, толерантность; способность организовать работу исполнителей; способность к принятию управленческих решений; способность к профессиональной и социальной адаптации; способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности; владение навыками здорового образа жизни и физической культурой. Цель подготовки отчёта – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики.

11. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКЕ

На завершающем этапе преддипломной практики обучающийся составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики и представляет разделы ВКР, установленные в соответствии с тематикой ВКР.

Результаты прохождения практической подготовки при проведении практики оцениваются комиссией, создаваемой заведующим выпускающей кафедры, из числа преподавателей кафедры.

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. Персональный состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

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. Вопросы могут задавать все члены комиссии.

В результате защиты 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.

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 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).

Требования к оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть выполнен в соответствии со стандартом предприятия, принятым в ВУЗе.

Отчет о прохождении практики предоставляется в течение недели после окончания практики.

Обучающийся, не выполнивший программу преддипломной практики или получивший отрицательную оценку, представляется к отчислению с возможностью восстановления в установленном порядке.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Преддипломная практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Перед прохождением преддипломной практики обучающимся необходимо ознакомиться:

- с темой выпускной квалификационной работы;
- с содержанием рабочей программы преддипломной практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения преддипломной практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа обучающихся предполагает работу над ВКР, в том числе по сбору материала на предприятии, составление отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета.

Обучающийся в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные тематикой ВКР и программой преддипломной 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 университет;
- оформляет текущие записи;
- составляет и представляет 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;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой обучающихся, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу;
- проводит индивидуальные консультации как форму текущего контроля;
- проверяет отчеты обучающихся 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 ежедневное руководство и ведет учет посещаемости обучающихся,
- обеспечивает соблюдение обучающимся 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 обучающимся программы практики;
- составляет отзывы о прохождении обучающимся практики (с указанием оценки).

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся 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.

Обучающимся 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 обучающегося является подготовка доклада. Цель – развитие у обучающихся навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал обучающихся. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации обучающемуся:

- 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 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 комиссии.

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. Чередувание 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. Обучающийся 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 вы-

ступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

Методические рекомендации по подготовке к защите отчета по практике.

Прохождение преддипломной практики завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в ходе практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Зачет по практике принимается утвержденной комиссией по вопросам / заданиям, охватывающим, как правило, материал практической работы. По окончании ответа члены комиссии могут задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются обучающемуся после окончания защиты отчёта в день сдачи.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы обучающегося 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 обучающемуся, 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 обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

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.

По всем вопросам прохождения практики обучающийся может обращаться к руководителю практики от ВУЗа на консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма, а также по электронной почте.

12.1. 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 обучающимися, 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 обучающихся 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.

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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.

13. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

13.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература		
1. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электростанции: Учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 464с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Зайцев Н.А., Золотарёва В.Е. Водоподготовка и водный режим энергоустановок. Физико-химические основы водоподготовки. Водные режимы при работе энергетических установок. Учебно-методическое пособие. Часть 1. –Новомосковск, РИЦ НИ РХТУ, 2011. – 84с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Зайцев Н.А., Золотарёва В.Е. Водоподготовка и водный режим энергоустановок. Физико-химические основы водоподготовки. Водные режимы при работе энергетических установок. Учебно-методическое пособие. Часть 2. – Новомосковск, РИЦ НИ РХТУ, 2012. – 153с.	Библиотека НИ РХТУ	да
4. Сазанов, Б.В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы: учеб.пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Б.В. Сазанов, В.И. Ситас. — Электрон.дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 275 с	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72273	да
Дополнительная литература		
1. Теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия: В 4 кн. Кн. 4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2007. — 632 с.	ЭБС «ЛАНЬ». Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72303	да
2. Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности /Под ред. К.Ф. Роддатиса. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 488 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Кострикин Ю.М. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: Справочник / Ю.М. Кострикин, Н.А. Мещерский, О.В. Коровина. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 254с.	Библиотека НИ РХТУ	да

10.2. Информационные, информационно-образовательные ресурсы и профессиональные базы данных

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

1. [Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»](https://e.lanbook.com/). Лицензионный договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025. Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>. Доступ свободный.
3. [ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д.](https://www.tehlit.ru/) Доступ свободный. <https://www.tehlit.ru/>
4. [Федеральный информационный фонд стандартов \(профессиональная база данных\)](https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/) <https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/> Доступ свободный.
5. Портал по теплоснабжению РосТепло.ру <https://www.rosteplo.ru>
6. Электронный журнал «Новости теплоснабжения» <https://www.rosteplo.ru/nt>
7. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>
9. Библиотека Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева URL: https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
10. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Промышленная теплоэнергетика Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=15>
11. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <https://ni.muctr.ru/students/faculties/emf/pte/>

13.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

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))

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практика проводится на базе ВУЗа и на предприятиях (организациях) региона, в том числе:

- на объектах Восточного филиала ООО «Компания коммунальной сферы», г. Новомосковск;
- Новомосковская ГРЭС филиала ОАО «Квадра» - «ТРГ», г. Новомосковск;
- НАК «Азот», г.Новомосковск;
- ОАО «Щекиноазот»
- НИ РХТУ г. Новомосковск.

Базы практики должны соответствовать санитарно-гигиеническим и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-исследовательских, проектных и производственных работ. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Для проведения защиты отчета необходима аудитория, оборудованная презентационной техникой для публичного выступления.

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	Оснащенность специальных помещений
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт, проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт, проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

ПК: процессор N3050 с тактовой частотой 1.6 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, SSD 60Гб, 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, экран

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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.

АННОТАЦИЯ программы практики

Производственная практика. Преддипломная практика.

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 6 / 216. Форма промежуточного контроля: 8 семестр – зачет с оценкой. Практика проходит на 4 курсе в 8 семестре.

2. Вид практики. Способы и формы её проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип производственной практики – преддипломная практика.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Формы проведения практики: дискретно – путём выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения преддипломной практики.

Место проведения практики - предприятия (организации) или на базе ВУЗа, в том числе:

- на объектах Восточного филиала ООО «Компания коммунальной сферы» г. Новомосковск;

- Новомосковская ГРЭС филиала ОАО «Квадра» - «ТРГ», г. Новомосковск;

- НАК «Азот», г.Новомосковск;

- ОАО «Щекиноазот»;

- Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафедра «Промышленная теплоэнергетика» (ПТЭ).

3. Цели прохождения практики

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Целью прохождения практики – сформировать у обучающегося:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

- готовность к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности;

- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;

- готовность к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности с помощью современных систем автоматизированного проектирования;

- способность проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности;

Задачи прохождения практики:

- закрепление теоретических знаний, которые обучающиеся получают в период обучения в ВУЗе при изучении дисциплин;

- участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;

- расчёт и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств

автоматизации проектирования;

- участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

- контроль соблюдения технологической дисциплины;

- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;

- организация метрологического обеспечения технологических процессов;

- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;

- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве.

4 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1.	Введение в практику	Инструктаж по программе практики: - знакомство с программой практики, с её целями и задачами; - знакомство с порядком подготовки и защиты отчета по практике; - знакомство с критериями оценивания уровня полученных профессиональных умений и навыков. Оформление документов для прохождения практики
2.	Изучение производственно-технологической базы практики. Инструктаж по технике безопасности	Изучение правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на промышленном предприятии или в организации. Ознакомление со структурой предприятия и его энергохозяйства. Изучение нормативно-технической документации предприятия. Обсуждение организационных вопросов с руководителем практики от предприятия.
3.	Изучение технологических схем объектов и особенностей конструкции технологического оборудования, необходимых для выполнения ВКР	Изучение технологических схем, в т.ч. схем энергоснабжения подразделений и всего предприятия в целом. Изучение конструкции и режимов работы технологического оборудования. Изучение технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов. Изучение возможности использования полученных данных для выполнения ВКР
4.	Сбор практического материала по теме ВКР и выполнение индивидуальных заданий руководителей практики	Работа с информацией о технических параметрах теплообменного оборудования, входящего в состав энергетических и технологических установок. Работа по применению методик расчета тепловых схем и технологических процессов, обеспечивающих работу теплоэнергетического оборудования. Выбор серийного оборудования, необходимого для осуществления рассчитанных тепловых схем в соответствии с тематикой ВКР

5.	Работа над индивидуальным заданием. Анализ полученной информации	Сбор материала и анализ полученной информации для формирования отчета по практике и выполнения индивидуального задания руководителя практики. Необходимые консультации по организационным и методическим вопросам, возникающим при работе над отчетом по практике и ВКР
6.	Подготовка отчета по практике.	Оформление отчета
7.	Защита отчёта.	Защита отчета на предприятии-месте практики и в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева.

5. Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Прохождение преддипломной практики направлено на формирование следующих компетенций:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
		УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
		УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования 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	УК-2.1 Знает способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках реализуемого проекта на основе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
		УК-2.2 Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
		УК-6.2 Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития
Профессиональные компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический	ПК-3. Готов к обеспечению и разработке экозащитных мероприятий на объектах профессиональной деятельности	ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности.
		ПК-3.2 Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности.
	ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.
		ПК-4.2 Демонстрирует навыки разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский	ПК-5. Готов к участию в работах по разработке технологических схем; выполнению расчётов по типовым методикам и проектированию объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выполняет сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечает наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений
		ПК-5.2 Выполняет расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий.
		ПК-5.3 Подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической докумен-

		тации в соответствии с техническим заданием.
	ПК-6. Способен проводить обоснование проектных решений в сфере профессиональной деятельности	ПК-6.1 Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования.
		ПК-6.2 Демонстрирует навыки составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать:

- особенности системного подхода для решения поставленных задач;
- различные типы запросов по поиску информации на отечественных и зарубежных ресурсах для решения поставленной задачи;
- теоретические и практические закономерности, лежащие в основе методов и способов, необходимых для решения поставленных задач;
- типы и виды энергетических ресурсов, их источников и их рациональное использование в рамках решения поставленных задач;
- ограничения и действующие правовые нормы, регламентированные ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой справочной и нормативно-правовой литературы в рамках решения поставленных задач;
- основные инструменты и методы управления временем, необходимых для решения поставленных задач;
- основные требования рынка труда, принципы самообразования и самовоспитания;
- нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности;
- существующие экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности;
- нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- существующие мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- методы анализа исходных данных и методики выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности;
- типовые методики технических решений и выбора тепловых схем и оборудования;
- типовые методики расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования с использованием компьютерных технологий в соответствии с заданием;
- характеристики необходимого серийного оборудования;
- каталоги и базы данных заводов-изготовителей основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем;
- действующую нормативно-техническую документацию в соответствии с техническим заданием;
- показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования;
- методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.

Уметь:

- применять системный подход для решения поставленных задач: анализировать задачу; определять, интерпретировать и ранжировать необходимую информацию;
- применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников;
- определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
- работать с действующими: ГОСТ, СНиП, СП, ПБ, РД и другой нормативно-правовой литературой в рамках решения поставленных задач;
- планировать свое время при выполнении конкретных задач и достижении поставленных целей в процессе учебы и в ходе профессиональной деятельности;
- сопоставлять возможности образовательных услуг с требованиями рынка труда в профессиональной деятельности;
- в ходе периода самостоятельной работы в процессе прохождения проектной практики рационально распределять свое рабочее время и выстраивать образовательную траекторию;
- находить нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности;
- ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности;
- находить нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, необходимые при решении поставленных задач;
- ориентироваться в уже существующих, находить и разрабатывать необходимые для решения поставленных задач мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- выполнять сбор, подготовку и анализ исходных данных, предварительно намечать наиболее эффективные варианты тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений;
- выполнять расчеты теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий;
- подбирать необходимое серийное оборудование и проектировать объекты профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием;
- применять показатели, нормативы и методы по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи;
- применять методы составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи.

Владеть:

- навыками анализа поставленной задачи с выделением базовых составляющих;
- навыками определения, интерпретации и ранжирования необходимой информации для решения поставленной задачи;
- методиками поиска, сбора и обработки информации, полученной из российских и зарубежных источников и навыками её применения при решении поставленной задачи;

- навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, определения связей между ними и ожидаемых результатов их решения;
- навыками определения имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм в рамках решения поставленных задач;
- навыками управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей в сфере профессиональной деятельности;
- навыками самостоятельного планирования траектории своего образовательного роста в сфере профессиональной деятельности;
- навыками применения нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками разработки экозащитных мероприятий для объектов профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками применения нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности при решении поставленной задачи;
- навыками сбора, подготовки и анализа исходных данных, предварительного выбора наиболее эффективных вариантов тепловых схем объектов профессиональной деятельности с использованием типовых технических решений;
- навыками расчетов теплотехнологических схем и конструктивных элементов теплотехнического оборудования по типовым методикам с использованием компьютерных технологий;
- навыками подбора необходимого серийного оборудования и проектирования объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием;
- навыками графического изображения объектов профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации и правил оформления графической конструкторской документации (ЕСКД) в соответствии с техническим заданием;
- навыками применения показателей, нормативов и методов по обеспечению энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, резервирования при решении поставленной задачи;
- навыками составления и выбора конкурентно-способных вариантов, выбора оптимального решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.

Оценочные материалы для текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики

Тематика контрольных (индивидуальных) заданий строго определяется тематикой выпускных квалификационных работ и может представлять: литературный обзор по теме ВКР; несколько разделов Технологической части ВКР.

Примеры контрольных заданий

1. Классификация тепловой нагрузки.
 2. Расчёт расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение по укрупнённым показателям.
 3. Определение тепловых потерь через ограждающие конструкции и на инфильтрацию.
 4. Определение дополнительных тепловых потерь в зданиях и сооружениях промышленного предприятия.
 5. Определение годовых расходов тепла на отопление, вентиляцию и ГВС.
 6. Годовые графики тепловых нагрузок по продолжительности (график Россандера). Его значение и методика построения.
 7. Классификация систем теплоснабжения.
 8. Расчёт тепловой нагрузки промышленного предприятия.
 9. Расчёт тепловой нагрузки жилого посёлка, жилого района, микрорайона населённого пункта, указанного в теме ВКР.
- И так далее в соответствии с тематикой ВКР.



Новомосковский институт
РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Овчаров Александр Владимирович*
Заместитель директора по
учебной и научной работе,
Служба заместителя директора
по учебной и научной работе

Подписан: 27:10:2025 12:32:56