

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Иностранный язык

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 9 / 324. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1,2,3 и 4 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).
Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Психология и Культурология.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Задачи преподавания дисциплины:

- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, языковых навыков и социокультурной осведомленности в диапазоне указанных уровней коммуникативной компетенции;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, навыков работы с разными видами текстов;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры и информационного запаса у студентов;
- развитие информационной культуры: поиск и систематизация необходимой информации, определение степени ее достоверности, реферирование и использование для создания собственных текстов различной направленности; работа с большими объемами информации на иностранном языке;
- формирование готовности к восприятию чужой культуры во всех её проявлениях, способности адекватно реагировать на проявления незнакомого и преодолевать коммуникативные барьеры, связанные с этим;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в устной и письменной форме с учетом принятых в стране изучаемого языка академических норм и требований к оформлению соответствующих текстов;
- развитие умений работать в команде, выполнять коллективные проекты;
- формирование понятийного и терминологического аппарата по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.
	Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
	Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.

Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
Составление резюме.	Правила составления резюме.
Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
Развитие и современный уровень автоматизации в странах	История развития автоматизации, современный уровень развития автоматизации.
Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
Развитие и современный уровень автоматизации в России.	История развития автоматизации, современный уровень развития автоматизации.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Категория \ общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный. УК-4.3 Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции. УК – 4.4 Представляет свою точку зрения при деловом

Знать:

- социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;
- требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;
- основные способы работы над языковым и речевым материалом;
- основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);

Уметь:

в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;

в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;

в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать *диалог-расспрос* об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;

в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;

Владеть:

- стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;
- компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.
- стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;
- приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	32,3	8	8	8	8,3
Контактная работа,	32,3	8	8	8	8,3
в том числе:					
Практические занятия	32	8	8	8	8
КЭ					0,3
Консультация					
Самостоятельная работа (всего)	271	60	60	60	91
В том числе:					
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная)	20	5	5	5	5

работа обучающихся с педагогическим работником)					
Проработка практического материала	116	25	25	25	41
Подготовка к лабораторным занятиям					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Внеаудиторные практические задания	115	25	25	25	40
Подготовка к тестированию					
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	20	5	5	5	5
Контактная работа – промежуточная аттестация	20,7				
Подготовка к сдаче экзамена		4	4	4	8,7
Общая трудоемкость	час.	324	72	72	72
	з.е.	9	2	2	2
			3		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 16,3 часов, из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре на 1 курсе.

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной (модулем) «Социология».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданской ответственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;
- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;
- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;
- приобретение и формирование навыков анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

4 Содержание дисциплины

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX веке. Россия и мир в XXI веке.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории

Уметь:

- исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .

Владеть:

- навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 1

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	
Контактная работа - аудиторные занятия:	16	
В том числе:		
Лекции	8	
Практические занятия	8	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	
Самостоятельная работа (всего):	119	-
в том числе:		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	88	-
Выполнение контрольной работы	31	-
Форма(ы) контроля:	Экзамен	
Подготовка к экзамену	8,7	-

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.03 «Философия»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 16,3 часов, из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных и культурных процессов.

Задачи преподавания:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного стержня индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношений;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

4 Содержание дисциплины

Вводный раздел. Что есть философия. История философии. Философия бытия. Социальная философия. Структура общества. Общество и история. Философия человека. Философия познания. Научное познание. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

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

индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии (УК-5.2);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4).

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6):

- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей (УК-6.1);
- оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста (УК-6.2);
- строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития (УК-6.4).

Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)

- совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1);
- планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья (УК-9.2)

- взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей (УК-9.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции; - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.

Уметь:

- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам; - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов; - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений.

Владеть:

- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию. - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей; - навыками взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	144	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	
Контактная работа - аудиторные занятия:	16	-
Лекции	8	-
Практические занятия (ПЗ)	8	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	-
Самостоятельная работа	119	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	90	-
Выполнение контрольной работы	29	
Форма(ы) контроля:	Экзамен	
Подготовка к экзамену.	8,7	-

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **4/144**. Контактная работа аудиторная 8 часов, из них: лекционные 2 часа, лабораторные 6 часов. Самостоятельная работа студента 132 часа. Форма промежуточного контроля: диф. зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Прикладная информатика, Основы инженерной экологии.

3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов осознания безопасности человека, как важнейшего фактора его успешной деятельности, а именно: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета; дать студентам знания о безопасном поведении человека в чрезвычайных ситуациях, о государственной системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни.

Задачи дисциплины:

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

4. Содержание дисциплины

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование

параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.).

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

В результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);
- При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2);
- Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата (УК-3.3);
- Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели (УК-3.4);
- Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат (УК-3.5).

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);
- Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8.3);
- Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8.4).

Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7)

- Демонстрирует знание современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности (ОПК-7.1)
- Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности (ОПК-7.2)
- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов (ОПК-7.3)

Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах (ОПК-10)

- Демонстрирует знание норм и правил производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10.1)
- Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды (ОПК-10.2)
- Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений (ОПК-10.3)
- Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска (ОПК-10.4)

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях; современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности; нормы и правила производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

Уметь:

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности; осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды.

Владеть:

Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	144	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
В том числе:		
Лекции	2	-
Лабораторные занятия	6	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	4	
Самостоятельная работа (всего):	132	-
в том числе:		
Проработка лекционного материала	5	-
Подготовка к лабораторным занятиям	18	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	109	-
Форма(ы) контроля:	Диф. зачет	

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 12 часов, из них: лекционные 8. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов.

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

В результате освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов поставленной задачи образования в течение всей жизни (УК-6):

- Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста (УК 6.3);

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);

- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);

- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,3	12	9			
Лекции	0,2	8	6			
Практические занятия						
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,1	4	3			
Самостоятельная работа:	1,7	60	45			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,7	60	45			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.6 «Культурология»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 8 часов, из них: лекционные 4, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Культурология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре на 1 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплине (модуле): «История (история России, всеобщая история)».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

4 Содержание дисциплины

Культурология в системе научного знания. Культура как объект исследования культурологии. Динамика культуры. Функциональный аппарат культурологии. Основания типологии культуры. Типология культуры (по национальным и социальным признакам). Типология культуры (по региональному принципу). Место и роль России в мировой культуре. Природа, общество, человек, культура как формы бытия.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии (УК-5.2);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;
- состав и содержание основных культурологических процессов

Уметь:

- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля

Владеть:

- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 1

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
Лекции	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-
Самостоятельная работа	60	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	40	-
Контрольная работа	20	
Форма(ы) контроля:		Зачет
Подготовка к экзамену/ зачету	3,65	-

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.07 «Правоведение»

1 Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72. Контактная работа 8,35 часов, из них: лекционные 3, практические занятия 5. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.07 «Правоведение»** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия», «Культурология», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление качеством».

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

4 Содержание дисциплины

Общие положения о государстве. Общие положения о праве. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения. УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы. УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения. УК-11.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению. УК-11.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции. УК-11.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.
Адаптация к производственным условиям	ОПК-3 Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

Уметь:

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

Владеть:

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

6 Виды учебной работы и их объем

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		8,35
Лекции		3
Практические занятия (ПЗ)		5
Лабораторные работы (ЛР)		-
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35
Самостоятельная работа		60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (и другие виды самостоятельной работы)		60
Форма(ы) контроля:	Зачет	
Промежуточная аттестация (зачет)		3,65

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.О.08 «Основы экономики и управления производством»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 10,35 час., из них: лекционные 6 час, практические занятия 4 час. Промежуточная аттестация – 3,65 час. Самостоятельная работа студента 94 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Производственная и организационная структуры предприятия. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии. Производственная программа и мощность предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия. Цены и ценообразование на предприятии. Качество и конкурентоспособность продукции. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

- анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи (УК-1.1);
- осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов (УК-1.2);
- рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.4);

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10):

- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике (УК-10.1);
- применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-10.2);
- использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности (УК-10.3).

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3):

- знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства (ОПК 3.1);

Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8):

- знает структуру затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.1);
- владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.1);
- проводит анализ затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия.

Уметь:

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии.

Владеть:

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;
- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;
- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

6 Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	108	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	10,35	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	10	4
В том числе:	-	
Лекции	6	2
Практические занятия	4	2
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-
Самостоятельная работа (всего):	94	-
в том числе:		
Контрольная работа	24	-
Проработка лекционного материала и учебно-методического материала	50	-
Подготовка к практическим занятиям	20	-
Промежуточная аттестация	3,65	-
Форма(ы) контроля:	Зачет	

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.09 Математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **14/504**. Форма промежуточного контроля: экзамен, зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе в 1, 2 и 3 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.09 Математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы, и является основной для последующих дисциплин: Автоматика, Теория автоматического управления, Моделирование систем и процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- применение математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

4. Содержание дисциплины

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории множеств, дифференциальное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, элементы функционального анализа, функции комплексного переменного, числовые и функциональные ряды, операционное исчисление, теория вероятностей, математическая статистика.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

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 и результатами обучения по дисциплине:

Знать (УК-1): основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

Уметь (УК-1): применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;

Владеть (УК-1): математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

Знать (УК-2): основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

Уметь (УК-2): применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;

Владеть (УК-2): аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			1		2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	14	504	6	216	6	216	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,74	62,6	0,65	23,3	0,65	23,3	0,44	16
Лекции	0,5	18	0,17	6	0,17	6	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42	0,44	16	0,44	16	0,29	10
Самостоятельная работа	11,83	426	5,14	185	5,14	185	1,55	56
Контактная самостоятельная работа	0,17	6	0,03	1	0,03	1	0,11	4
Формы контроля:								
<i>Вид контроля (зач /зач с оценкой)</i>							<i>зач с оценкой</i>	
Экзамен								
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,5	0,6	0,25	0,3	0,25	0,3		
Подготовка к экзамену		17,4		8,7		8,7		

	студент специализируются . Владеть навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов	Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы
--	---	---

Приложение 1.1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины **Физика**

1. Общая трудоемкость (з.е.11/ 396 ак. час) Форма промежуточного контроля: 1-ый семестр – зачет с оценкой.; 2-ой семестр зачет, экзамен; 3-й семестр зачет . Дисциплина изучается в 1-3 семестра

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины Б1.О.10 Физика

Дисциплина базируется на знаниях физики и основ математики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне),а также на знаниях полученных при изучении курса «Высшая математика».

Курса физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Прикладная механика», «Материаловедение», «Химия», «Метрология» , «Технические измерения и приборы» и т.п., а также для производственной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является освоение студентами наиболее общих закономерностей явлений природы, свойств и строения материи, законов ее движения и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

4. Содержание дисциплины

4.1.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	ак. часы				
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	СРС (включая контрольные)	Контроль
4	Электростатика, ток	50	2	4	44	
5	Магнитное поле. ЭДС индукции	50	2	4	44	
6	Волновая оптика	34	2	2	30	
	Вид аттестации (экзамен)	0,3				0,3
	Подготовка к экзамену	8,7				8,7
	Консультации перед экзаменом	1				1
Всего		144	6	10	118	10

Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	ак часы				
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	СРС. (включая контрольные)	Контроль
	Установочная лекция.	1	1			
1	Кинематика, динамика.	44	2	6	36	
2	Законы сохранения. СТО Механические колебания. Волны	40	2	2	36	
3	Молекулярная физика	55	1	2	52	
	Подготовка к зачету	4				4
	Всего	144	6	10	124	4

4.2. Второй семестр**4.3. Третий семестр**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	ак. часы				
		Всего	Лекции	Лаб. раб	СРС. (включая кон-	Контроль

					трольные)	
7	Квантовая оптика	36	2	4	30	
8	Элементы квантовой физики	36	2	2	32	
9	Физика атомов и молекул.	32	2	2	28	
	Подготовка к зачету	4				4
Всего		108	6	8	90	4

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

В результате освоения ООП бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
ФИЗИКА	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
	УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p>

и результатами обучения по дисциплине

Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий.

Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется

Владеть: навыками решения задач физики (УК-1.4) и физической интерпретации результатов

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			1		2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	4	144	4	144	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:		47.3		16		17,3		14
Лекции		18		6		6		6

Лабораторные работы (ЛР)		28		10		10		8
Вид аттестации (экзамен и зачет)		0,3				0,3		
Консультации перед экзаменом		1				1		
Самостоятельная работа		332		124		118		90
В том числе :								
Проработка лекционного материала				24		24		18
Подготовка к лабораторным занятиям				30		30		18
Выполнение контрольных работ				70		64		54
Формы контроля:								
Вид контроля (зачет/экзамен) час				Зачет с оценкой		Зачет, экзамен		Зачет
Экзамен		16,7		4		8,7		4
Общая трудоемкость		396		144		144		108
		11	4		4		3	

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.11 Химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **4 / 144**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.11 Химия** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Автоматика, Механика и является основой для последующих дисциплин: Материаловедение, Моделирование систем и процессов, Гидравлика и теплотехника, Основы коррозии и защита металлов, Производственная практика, Преддипломная практика.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины - формирование знаний основ химической науки, методов ее познания, научных основ химической технологии, химических основ экологии и здорового образа жизни, умений объяснять химические явления, происходящие в природе, на производстве, в лабораториях, и развитие ценностных отношений к: химической науке, химическому образованию, химическому производству, природе, человеку, здоровью и др.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных научных положений современной химической науки;
- приобретение знаний о химических понятиях и законах;
- формирование и развитие умений использования методов химических исследований;
- формирование и развитие умений овладения методами химических расчетов;
- изучение природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
- изучение современных тенденций развития общей, неорганической и органической химии и специального материаловедения.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Химия и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Основы строения вещества. Строение атома и периодический закон.

Химия как раздел естествознания. Значение химии в изучении природы и развития техники. Атомно – молекулярное учение. Строение атома. Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение Луи де Бройля. Двойственная природа электрона. Волновая функция. Электронная плотность. Уравнение Шредингера. Современные представления о строении электронных оболочек атомов. Квантовые числа, их физический смысл. s-, p-, d-, f- элементы. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов в электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Порядок формирования электронных оболочек атомов. Правила Клечковского, Хунда.

Положение элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева и связи с электронной структурой атомов. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Свойства элементов в связи с их положением в периодической системе. Значение закона Д.И. Менделеева.

Раздел 2. Химическая связь

Основные виды и параметры химической связи. Природа химической связи. Условия образования химической связи. Ковалентная связь. Основные положения метода ВС.

Параметры и свойства ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Полярность и строение молекул.

Ионная химическая связь. Механизм образования, свойства ионной связи: высокая прочность, ненасыщенность, ненаправленность.

Металлическая связь и ее характерные свойства. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства вещества.

Раздел 3. Элементы химической термодинамики

Основные понятия химической термодинамики. Система, фаза. Гомогенные и гетерогенные системы. Параметры и функции состояния системы. Внутренняя энергия и энтальпия системы.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса как термодинамический критерий возможности протекания химического процесса и устойчивости вещества. Условия самопроизвольного течения химических реакций

Раздел 4. Основы химической кинетики и химическое равновесие

Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действия масс. Константа скорости химических реакций. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе.

Химическое равновесие. Обратимые химические реакции. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье

Раздел 5. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.

Классификация дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Истинные растворы. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние на растворимость температуры и давления.

Способы выражения состава растворов.

Разбавленные растворы неэлектролитов. Давление пара над раствором. Закон Рауля. Условия кипения и замерзания растворов. Эбулио- и криоскопические постоянные растворителя. Осмотическое давление.

Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Зависимость силы кислот и оснований от заряда и радиуса центрального иона. Схема Коссея.

Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель и его значение в различных средах.

Равновесие в системе малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Реакции в растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления элементов, входящих в состав реагентов. Условия протекания реакций в растворах электролитов.

Гидролиз солей. Типы гидролиза. Способы усиления и подавления гидролиза.

Раздел 6. Электрохимические процессы

Общие понятия об электрохимических процессах. Возникновение потенциала на поверхности раздела металл - электролит. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд активности металлов. Типы электродов. Гальванические элементы. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент.

Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Электролиз. Процессы на электродах. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза.

Раздел 7. Введение в химию элементов. Химия металлов. Окислительно – восстановительные реакции.

Происхождение химических элементов. Распространенность химических элементов на Земле. Простые вещества. Металлы. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Получение металлов высокой чистоты.

Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе и в ряду стандартных электродных потенциалов. Отношение металлов к окислителям - простым веществам. Отношение металлов к сложным окислителям - воде, водным растворам кислот и щелочей. Неметаллы. Бинарные соединения. Сложные химические соединения. Классы сложных соединений: основания, кислоты, соли, комплексные соединения. Элементы номенклатуры.

Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Классификация ОВР. Уравнивание ОВР методом электронного баланса.

Раздел 8. Химия полимеров

Принципы классификация и номенклатура органических соединений. Классификация полимеров. Основные реакции получения синтетических полимеров. Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения. Состояния полимеров. Композиционные материалы.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования
	ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ОПК-2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной				

деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ	ПК-5.1. Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ПК-5.2. Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов ПК-5.3. Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
Технологический тип задач профессиональной деятельности				
Обладать знаниями в организации производства и труда, планирования, понимания и самостоятельного изучения специальной технологической литературы и применения	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения работ в области	ПК-5. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ	ПК-5.1. Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ПК-5.2. Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.

на практике навыков принятия управленческих решений, приводящих к рациональному использованию оборудования, повышению производительности труда, качества и конкурентоспособности различных материалов.	химического и химико-технологического производства).	ких работ	ПК-5.3. Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Профессиональный стандарт 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 г. № 235 н,
--	--	-----------	---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать: - основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

- химические свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учётом их физических и химических свойств;

- о фундаментальном единстве естественных наук; незавершенности естествознания и возможности его развития;

- о фундаментальных химических константах;

- об основных химических понятиях и законах;

- о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;

- Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;

- основные закономерности протекания химических реакций;

- теорию и свойства растворов, определение электролитической проводимости растворов, электродных потенциалов и электродвижущих сил;

- основы кинетики и химической термодинамики, факторы, влияющие на состояние химического равновесия;

- источники химической информации.

Уметь: - проводить расчеты: состава, рН растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе;

- составлять стехиометрические уравнения окислительно-восстановительных реакций;

- отыскать нужную информацию в различных источниках химической информации;

- использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии;

- предсказывать свойства атомов химических элементов на основании их электронного строения;

- использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-

химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в окружающей среде;

- объяснять: закономерности изменения свойств химических элементов в Периодической системе; электрохимические равновесия; кинетические закономерности химических процессов; влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.
- специальной терминологией;
- фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 2

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		-	-	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,389	14		-	-	-
Лекции	0,056	2		-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-		-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,333	12		-	-	-
Самостоятельная работа	3,5	126		-	-	-
Контактная самостоятельная работа (<i>из УП для зач / зач с оц.</i>)	0,111	4				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)						
Проработка лекционного материала	0,139	5				
Подготовка к лабораторным занятиям	1	36				
Подготовка к контрольным пунктам	2,261	85				
Форма (ы) контроля: (из УП)	Зачет с оценкой					

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы информационных технологий

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачёт с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.12.01 – «Основы информационных технологий» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладание компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика и ИКТ»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных технологий.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по современным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные положения информационных технологий ИТ	Информатизация и информационное общество. Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ. Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ. Свойства ИТ. Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ. Структура ИТ. Понятие об информатике. Информационные процессы.
2.	Технические средства реализации ИТ	Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ. Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя. Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем. Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК. Основы математической логики.
3.	Программные средства ИТ	Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта. Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы. Базовое программное обеспечение, его состав. Операционные системы, их классификация и назначение. Инструментарий технологии программирования. Прикладное программное обеспечение.
4.	ИТ конечного пользователя	Пользовательский интерфейс и его виды. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ). Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа). Интегрированные системы математических расчетов.
5.	Сетевые ИТ	Компьютерная сеть: определение, классификация. Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей. Эталонная модель OSI. Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.
6.	ИТ защиты информации	Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды. Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях.

		Понятие и виды вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение
--	--	---

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные</p>

	при проектировании типовых технологических процессов и оборудования
--	---

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 1

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:		14		
Лекции	0,111	4		
Практические занятия (ПЗ)	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10		
Подготовка к экзамену (кат)				
Контактная работа - промежуточная аттестация (конс)	0,111	4		
Самостоятельная работа		126		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,778	100		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,722	26		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма контроля: зачёт с оценкой				

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.12.02 – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 2 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладать компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по использованию профильного программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности.

4. Содержание дисциплины

Состав и назначение профильного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. Основные приемы работы с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности Приемы работы в среде универсального математического пакета. Создание текстовых областей, ввод и формирование текста. Ввод формул, их редактирование. Стандартные и пользовательские функции. Операторы для проведения расчетов. Векторные и матричные операции. Графические возможности. Выполнение арифметических расчетов и символьных преобразований. Выполнение логических преобразований. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных и нелинейных уравнений.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:				
Лекции	0,167	6		

Практические занятия (ПЗ)	–	–		
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10	0,25	9
Самостоятельная работа	1,444	52		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,778	28		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,667	24		
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.О.13. Инженерная и компьютерная графика

1. Общая трудоёмкость (з.е./ ак. час): 3/108. Форма промежуточного контроля: **зачёт с оценкой**. Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.13. Инженерная и компьютерная графика относится к "Обязательной части блока 1. Дисциплины (модули)" учебного плана.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения чертежей и конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD;

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Начертательная геометрия

1.1. Основы проецирования.

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.

1.2. Способы преобразования чертежа.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости

Принцип образования поверхностей. Гранные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

Раздел 2. Инженерная графика

2.1 Изображение изделий.

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

2.2. Чертёж детали.

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали.

Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

Раздел 3. Компьютерная графика

3.1. Общие приёмы работы. Запуск системы

Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.

3.2. Создание графических документов

Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

3.3. Оформление чертежа.

Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
		УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

– Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
		ОПК-5.2. Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности
		ОПК-5.3. Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

и результатами обучения по дисциплине:

Знать:

Начертательная геометрия

Способы, методы, свойства и правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости. Способы и алгоритмы построения и преобразования проекций при решении позиционных и метрических задач. Положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу.

Инженерная графика

Основы поиска, анализа нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей ручным способом. Принципы графического представления информации о процессах и объектах.

Компьютерная графика

Нормы, правила и условности при выполнении чертежей установленные государственными стандартами ЕСКД, принципы работы с графическим пакетом Autocad.

Уметь:

Начертательная геометрия

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюров

Инженерная графика

Выполнять чертежи простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

Компьютерная графика

Выполнять эпюры и решать задачи геометрического характера; читать чертежи технических изделий, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей и схем.

Владеть:

Начертательная геометрия

Навыками построения и преобразования проекций фигур для решения позиционных и метрических задач, применения знаний начертательной геометрии для построения чертежей деталей.

Инженерная графика

Навыками построения чертежей в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

Компьютерная графика

Приёмами изображения предметов на плоскости, технических изделий, оформления чертежей и схем, как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 2

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоёмкость дисциплины	3	108	-	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,67	24	-	-
в т.ч.				
Лекции	0,17	6	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,50	18	-	-
Самостоятельная работа	2,22	80	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	-	-	-
Контроль	0,11	4		
Форма контроля:	Зачёт с оценкой			

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Экология

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 10 часов, из них: лекционные 4 час, лабораторные 6 час. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14 «Экологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе. Дисциплина базируется на дисциплинах: «Математика», «Химия», «Основы информационных технологий» и является составным компонентом при изучении дисциплины «Экология».

3. Цель дисциплины является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

4. Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;
- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

5. Содержание дисциплины

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		3
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	10	10
Контактная работа аудиторная	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные занятия (ЛР)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	4	4
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
В том числе СР		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Вычислительная математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.15 Вычислительная математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины –изучение особенностей современных программных продуктов для решения математических задач, основные алгоритмы решения математических задач, теоретические основы вычислительной математики. Формирование навыков использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ численных методов решения прикладных инженерных задач
- формирование и развитие умений применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
- приобретение и формирование навыков применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

4. Содержание дисциплины

Основы теории погрешностей Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Численные методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Интерполирование функций, численное дифференцирование Аппроксимирование функций. Численное интегрирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения
--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

Уметь:

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

Владеть:

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,389	14		
Лекции	0,11111111	4		
Практические занятия (ПЗ)	0	0		
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10	0,25	9
Самостоятельная работа	2,500	90		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,972	35		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	1,528	55		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Электротехника и электроника

1. Общая трудоемкость (з.е./час): 9/324. Контактная работа 40,6 час., из них: лекционные 12, лабораторные 28. Самостоятельная работа студента 266 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2,3 курсах в 4,5 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» является базовой частью профессионального блока Б1.Б.11 дисциплин и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Информационные технологии».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области электрических и электронных цепей, освоение методов расчета электрических цепей и принципов работы электронных устройств, входящих в состав современной аппаратуры автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение методов и приёмов анализа и расчёта режимов работы линейных и нелинейных электрических цепей и электромагнитных полей;
- освоение принципов и способов синтеза электрических цепей для решения профессиональных задач;
- приобретение опыта составления расчётных схем для анализа и синтеза электромеханических систем и применения современных пакетов прикладных программ расчёта электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ;
- изучение элементной базы электронных устройств;
- изучение основ аналоговой и цифровой электронной техники;
- получение теоретических знаний о принципах построения и действия основных электронных устройств и их применения в различной электронной технике;
- освоение основных методов расчета электронных схем и устройств;
- изучение основ микропроцессорной техники;
- получение представления о современном состоянии вопроса и о тенденциях развития электронной техники, о перспективных схемотехнических решениях в этой области.

4. Содержание дисциплины

Основные термины, понятия и законы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов. Трёхфазные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Однофазные и многофазные трансформаторы. Асинхронные электродвигатели. Синхронные машины. Двигатели постоянного тока. Микродвигатели.

Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Импульсные устройства. Представление цифровой информации. Арифметические и логические основы цифровой техники. Цифровые устройства комбинационного типа. Цифровые устройства последовательностного типа. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3); способностью участвовать в работе по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также их внедрению на производстве (ПК-30).

Знать: основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем; различные методы расчета электрических и магнитных схем; основные типы и области применения электронных приборов и устройств.

Уметь: читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу; рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач; разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и элек-

тронные устройства; составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.

Владеть: основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации; навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств; навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств.

Разработчик

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Колесников Е.Б.

Зав. кафедрой

«Автоматизация технологических процессов и производств» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

Руководитель направления (ООП)

Декан факультета заочного и очно-заочного обучения НИ РХТУ, к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Основы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Электротехника и электроника.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, ознакомление с системой обеспечения единства измерений;
- изучение теоретических и научных основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- применение этих знаний в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

4. Содержание дисциплины

Предмет и задачи метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Основные термины и понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств измерений. Основное уравнение измерений. Шкалы физических величин. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основы теории размерности. Международная система единиц SI. Основные и произвольные единицы SI. Правила написания и обозначения единиц, дольные и кратные единицы. Воспроизведение единиц и передача их размеров. Эталоны единиц.

Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.

Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений по точности.

Классификация измерений: по виду; по точности; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др. Классификация методов измерений: непосредственной оценки; сравнение с мерой (нулевой и дифференциальный).

Классификация погрешностей. Систематические погрешности: виды систематических погрешностей; способы и методы обнаружения и исключения. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Точечные и интервальные оценки случайной погрешности.

Грубые погрешности, методы их обнаружения и исключения.

Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений. Построение гистограммы и полигона распределения. Определение первого и второго центральных моментов. Расчет среднего значения и среднеквадратического отклонения. Оценивание границ случайной, систематической и суммарной погрешностей измерений. Идентификация закона распределения – критерии согласия. Обработка результатов косвенных однократных и многократных измерений.

Основы метрологического обеспечения. Организация работ по обеспечению единства измерений. Метрологические службы и организации. Метрологическая аттестация методик измерений. Метрологическая экспертиза. Утверждение типа, поверка и калибровка средств измерений.

Стандартизация в РФ. Структура национальной системы стандартизации. Виды документов по стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСПП и др. Общероссийские классификаторы ОК. Международная и межгосударственная стандартизация. Технические регламенты. Параметрическая стандартизация. Унификация, агрегатирование и типизация.

Подтверждение соответствия. Формы сертификации. Системы и схемы сертификации. Этапы сертификации. Участники работ по сертификации.

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

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;	ОПК- 5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности; ОПК - 5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью
	ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК- 6.1 Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; ОПК - 6.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; ОПК-6.3 Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности
	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК- 11.1 Самостоятельно разрабатывает план проведения научного эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств; ОПК - 11.2 Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств; ОПК-11.3 Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы технического регулирования;
- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;
- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- виды средств измерений и их метрологические характеристики;
- правила выбора средств измерения по точности;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;
- методы и средства обеспечения единства измерений.

Уметь

- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;
- осуществлять поиск нормативных документов;
- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, используя компьютерные технологии;
- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов; - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,
- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;
- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;
- выбирать средства измерения;
- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерения физических величин;
- с заданной достоверностью оценивать результат измерений; обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;

Владеть:

- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;
- навыками выбора средств измерений;
- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;
- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;
- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;
- навыками применения предпочтительных чисел и их рядов.
- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	72	-	-	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,278	10	10	-	-	-
Лекции	0,111	4	4	-	-	-
Кат				-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,167	6	6	-	-	-
Самостоятельная работа	1,611	58	58	-	-	-

Контактная самостоятельная работа				-	-	-
Проработка лекционного материала	0,167	6	6	-	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	0,333	12	6	-	-	-
Внеаудиторные задания	1	36	36	-	-	-
Подготовка к тестированию	0,111	4	4	-	-	-
Форма (ы) контроля:	Зачет					

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.18 Общая химическая технология

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **4/144**. Форма промежуточного контроля: **экзамен**

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.18 «Общая химическая технология»** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Химия», «Физика», «Математика», читаемых при подготовке бакалавров и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Автоматизация технологических процессов и производств, Управление качеством, Моделирование систем и процессов, Выпускная квалификационная работа.

3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение необходимых знаний и умений в области химической технологии, которые потребуются им для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление с химическим производством, его технической и технологической составляющей, общих его характеристик, структурой и компонентами;
- изучение основ химических процессов и химических реакторов;
- приобретение знаний по выбору и рациональному использованию сырья, энергии и оборудования.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химическая технология и химическое производство	Химическое производство, как объект изучения химической технологии. Общая структура химического производства. Критерии оценки эффективности производства. Сырьевые и энергетические ресурсы химического производства. Экологические проблемы химического производства. Стратегия развитие химических производств и химической технологии.
2.	Химико-технологические процессы	Основные типы химико-технологических процессов. Их характеристика. Способы повышения степени превращения сырья. Способы повышения производительности процессов.
3.	Химические реакторы	Химические реакторы и их классификация. Изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. Оптимизация химического процесса в реакторе. Расчет и выбор реактора. Промышленные химические реакторы.
4.	Химико-технологические системы (ХТС)	Понятие о ХТС. Структура, состав и модели ХТС. Анализ и синтез ХТС.
5	Промышленные химические производства	Производство серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, минеральных солей и др. Оптимизация производственных установок и технологических схем с учетом ресурсо- и энергосбережения.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования ОПК-9.2 Способен выбирать новое технологическое оборудование ОПК-9.3

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;

уметь:

демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения;

владеть:

методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,369	13,3
Лекции	0,111	4
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,222	8
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Консультация	0,028	1
Экзамен	0,008	0,3
Самостоятельная работа	3,389	122
Контроль	0,242	8,7
Форма контроля:	экзамен	

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Механика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 5/180. Контактная работа 20 час., из них: лекционные 6, лабораторные 6, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 156 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.19 Механика** относится к базовой части блока 1 ООП и является обязательной для изучения 4 семестре на 2 курсе.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

1. Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приобретения навыков решения задач механики и знаний для выполнения расчетов элементов технологического оборудования и машин.

2. Задачи преподавания дисциплины:

овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,

изучение основных понятий, задач и законов курса;

изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;

выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.

3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы теоретической механики и сопротивления материалов	Основные положения. Равновесие материальных тел и систем тел. Условия и уравнения равновесия. Определение опорных реакций. Силы внешние и внутренние. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т.д.). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжения.
		Растяжение-сжатие. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач и методы их решений. Выбор допускаемых напряжений. Опытное изучение свойств материалов. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности.
		Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии. Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых системах.
		Теория напряженного и деформированного состояния. Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское напряжённое состояние. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.
		Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.

		<p>Чистый сдвиг. Примеры расчета деталей машин на срез.</p> <p>Кручение. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений, расчеты на прочность. Построение эпюр углов поворота сечений. Расчеты на жесткость. Рациональные формы поперечных сечений при кручении. Статически неопределимые системы.</p> <p>Изгиб. Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.</p> <p>Изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчеты на прочность.</p> <p>Изгиб. Определение перемещений в балках постоянного сечения.</p> <p>Гипотезы прочности. Назначение гипотез прочности. Основные гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения.</p> <p>Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусьев большой жесткости.</p> <p>Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.</p> <p>Расчеты на усталостную прочность. Циклические напряжения. Характеристики циклов. Основные понятия об усталости металлов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты на усталостную прочность.</p>
2	Передаточные механизмы и основы их расчета.	<p>Общие сведения о механических передачах. Машина, аппарат, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Конструктивно-функциональная и структурная классификация механизмов. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Примеры машин и аппаратов, используемых в теплоэнергетике: паровые котлы, парогенераторы, турбины, насосы, теплообменники, сушилки. Требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования.</p> <p>Структурный анализ механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары, их классификация. Степень подвижности кинематической цепи.</p> <p>Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематика. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных зубчатых передач.</p> <p>Зубчатые передачи. Виды повреждений передач. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.</p> <p>Зубчатые передачи. Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Зубчатые редукторы.</p> <p>Червячные передачи. Достоинства, недостатки. Область применения. Геометрические соотношения в червячной передаче с цилиндрическим архимедовым червяком. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев колеса на изгибную и контактную выносливость. Материалы червяков и червячных колес. КПД. Тепловой расчет червячных редукторов.</p> <p>Ременные передачи. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.</p> <p>Цепные передачи. Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач.</p>
3	Типы соединений	<p>Заклёпочные и сварные соединения. Основные типы заклёпок и конструкции заклёпочных швов. Расчет. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Соединения электродуговой сваркой. Примеры конструкций. Расчет сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений.</p> <p>Шпоночные шлицевые соединения. Подбор и проверочный расчет шпоночных соединений. Расчет шлицевых соединений</p>

		Резьбовые соединения. Основные виды крепёжных резьбовых изделий. Стандартные крепежные детали. Критерии работоспособности. Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок. Расчёт группы болтов.
4	Валы, оси, подшипники, муфты	Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета. Расчет на статическую и усталостную прочность, жесткость, колебания.
		Подшипники скольжения. Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет подшипников.
		Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор по динамической и статической грузоподъёмности.
		Муфты. Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.
5	Основы проектирования и конструирования деталей машин	Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация. Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допуска качеств. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.
		Оформление конструкторских документов (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД Допуски точности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.

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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач; • Уметь: применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов, • Владеть: умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК – 1.1	Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач; • Уметь: применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов, • Владеть: умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.
ОПК-1.2	Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2);	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач; • Уметь: применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов, • Владеть: умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.
ОПК-1.3	Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-1.3);	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уметь: применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов, • Владеть: умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		час
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	20	20
Контактная работа,	20	20
в том числе:	-	-
Лекции	6	6
Практические занятия	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	156	156
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	8	8
Проработка лекционного материала	17	17
Подготовка к лабораторным занятиям	18	18
Подготовка к практическим заданиям	17	17
Выполнение контрольных работ	92	92
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость	180	180
час.		
з.е.	5	5

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час. .	Практ. зан. час.	Лаб. занятия	Формы текущего контроля	СРС час.	Экз. час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основы теоретической механики и сопротивления материалов	2	2	3	У.о	30			ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.	Передаточные механизмы и основы их расчёта				У.о	30		67	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.	Типы соединений				У.о	30			ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.	Валы, оси, подшипники, муфты	2	2	3	У.о	30		67	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.	Основы проектирования и конструирования деталей машин	2	2	2	У.о	36		42	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Всего	6	6	8	–	156	4	180	

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т).

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы теоретической механики и сопротивления материалов	<p>Основные положения. Равновесие материальных тел и систем тел. Условия и уравнения равновесия. Определение опорных реакций. Силы внешние и внутренние. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т.д.). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжения.</p> <p>Растяжение-сжатие. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач и методы их решений. Выбор допускаемых напряжений. Опытное изучение свойств материалов. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности.</p> <p>Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии. Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых системах.</p> <p>Теория напряженного и деформированного состояния. Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Напряженное состояние в точке.</p>

		<p>Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское напряжённое состояние. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.</p> <p>Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.</p> <p>Чистый сдвиг. Примеры расчета деталей машин на срез.</p> <p>Кручение. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений, расчеты на прочность. Построение эпюр углов поворота сечений. Расчеты на жесткость. Рациональные формы поперечных сечений при кручении. Статически неопределимые системы.</p> <p>Изгиб. Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.</p> <p>Изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчеты на прочность.</p> <p>Изгиб. Определение перемещений в балках постоянного сечения.</p> <p>Гипотезы прочности. Назначение гипотез прочности. Основные гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения.</p> <p>Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусьев большой жёсткости.</p> <p>Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчёт на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.</p> <p>Расчеты на усталостную прочность. Циклические напряжения. Характеристики циклов. Основные понятия об усталости металлов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчёты на усталостную прочность.</p>
2	<p>Передаточные механизмы и основы их расчёта.</p>	<p>Общие сведения о механических передачах. Машина, аппарат, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Конструктивно-функциональная и структурная классификация механизмов. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</p> <p>Структурный анализ механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары, их классификация. Степень подвижности кинематической цепи.</p> <p>Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематика. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных зубчатых передач.</p> <p>Зубчатые передачи. Виды повреждений передач. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.</p> <p>Зубчатые передачи. Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Зубчатые редукторы.</p> <p>Червячные передачи. Достоинства, недостатки. Область применения. Геометрические соотношения в червячной передаче с цилиндрическим архимедовым червяком. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев колеса на изгибную и контактную выносливость. Материалы червяков и червячных колес. КПД.</p> <p>Ременные передачи. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.</p> <p>Цепные передачи. Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач.</p>

3	Типы соединений	Заклёпочные и сварные соединения. Основные типы заклёпок и конструкции заклёпочных швов. Расчёт. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Соединения электродуговой сваркой. Примеры конструкций. Расчёт сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений.
		Шпоночные шлицевые соединения. Подбор и проверочный расчёт шпоночных соединений. Расчёт шлицевых соединений
		Резьбовые соединения. Основные виды крепёжных резьбовых изделий. Стандартные крепежные детали. Критерии работоспособности. Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок. Расчёт группы болтов.
4	Валы, оси, подшипники, муфты	Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета. Расчет на статическую и усталостную прочность, жесткость, колебания.
		Подшипники скольжения. Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет подшипников.
		Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор по динамической и статической грузоподъёмности.
		Муфты. Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.
5	Основы проектирования и конструирования деталей машин	Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация. Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допуска качеств. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.
		Оформление конструкторских документов (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД Допуски точности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Код формируемой компетенции.
1	2	3	4	5
1	1	Определение опорных реакций тел. Растяжение и сжатие. Расчеты на прочность и жесткость. Построение эпюр продольных сил, напряжений, перемещений сечений.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2		Расчёт статически неопределимых систем при растяжении. Температурные напряжения		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3		Напряжённое и деформированное состояния.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4		Кручение. Построение эпюр крутящих моментов, напряжений, углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5		Изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2,

				ОПК-1.3
6		Изгиб. Расчеты балок на прочность.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7		Гипотезы прочности		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8		Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение. Изгиб с кручением. Кручение с растяжением.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9		Расчёт зубчатых передач		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10	2	Расчёт червячных передач	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
11		Расчёт ремённых и цепных передач		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
12		Типы соединений. Заклёпочные и сварные соединения.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
13		Шлицевые, шпоночные соединения.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
14	3	Расчет резьбовых соединений.	1	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
15		Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
16		Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
17		Подшипники скольжения, подшипники качения. Классификация. Конструкции.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
18	4	Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
19		Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
20		Муфты. Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

21	5	Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация. Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок.	1	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
22		Допуски размеров. Единица допуска качеств. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
23		Оформление конструкторских документов (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД		ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Всего			8	

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
	1				
1.	1	Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на растяжение	1	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.	2	Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на кручение	1	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.	4	Испытание цилиндрической винтовой пружины	1	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.	4	Исследование конструкций и определение параметров редуктора	1	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.	5	Подшипники качения	1	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.	5	Изучение конструкции муфт	1	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Всего			6		

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
		1	2	3	4	5
1	Знать:					
	основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач	+	+	+	+	+
2	Уметь:					
	применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов	+	+	+	+	+
	Владеть:	+			+	+

3	умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.	+	+	+	+	+
---	--	---	---	---	---	---

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);	+	+	+	+	+
	Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2)	+	+	+	+	+
	Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ПК-1.3)	+	+	+	+	+

Разработчик

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент

Зимин А.И.

И.о. заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент _____ **Бегова А.В.**

Руководитель направления (ООП)

Декан факультета «ЗИЗО»

к.т.н., доцент

Стекольников А.Ю.

«__» _____ 2022 г

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Материаловедение

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.20 Материаловедение относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Ос-новы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Меха-ника.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора конструкционных и специальных материалов и способов их обработки (термической, химико-термической и других) для элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- формирование и развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение и формирование навыков проведения исследований свойств конструкционных и специальных материалов.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет материаловедения. Свойства материалов	Введение. Материаловедение как наука. Механические свойства материалов и методы их определения. Физические и технологические свойства материалов.
2.	Кристаллическое строение металлов	Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
3.	Промышленные железоуглеродистые сплавы	Стали: влияние углерода и примесей на свойства; классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе.
4.	Термическая и химико-термическая обработка сплавов	Теория и технология термической обработки стали. Мартенситное превращение. Превращения при отпуске стали. Структуры отпуска. Режимные параметры термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка. Термическая обработка цветных сплавов.
5.	Неметаллические и композиционные материалы.	Общие сведения. Пластические массы. Резиновые материалы. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Знать: - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;

Уметь: - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;

Владеть: - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения.

1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Контактная работа- аудиторные занятия:	0,33	12
В том числе:		
Лекции	0,166	6
Лабораторные работы (ЛР)	0,166	6
Самостоятельная работа (всего)	1,56	56
Подготовка контрольной работы	0,61	22
Проработка лекционного материала	0,47	17
Подготовка к лабораторным занятиям	0,47	17
Промежуточная аттестации (зачет)	0,11	4
Форма контроля	<i>зачет</i>	

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.О.21 Теория автоматического управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 10/ 360. Форма промежуточного контроля: экзамен, зачет, зачет с оценкой, КП. Дисциплина изучается на 2, 3 курсе в 4, 5,6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.21 Теория автоматического управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика и является основой для последующих дисциплин: Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Специальные системы управления, Оптимальные системы управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования анализа и синтеза систем автоматического управления и регулирования,

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах управления динамические процессы;
- формирование и развитие умений анализа структур и математического описания систем управления с целью определения областей их устойчивой и качественной работы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза систем автоматического управления, их испытания и эксплуатации.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в теорию автоматического управления

- 1.1. Основные понятия и терминология теории автоматического управления
- 1.2. Понятие математического описания. Линеаризация
- 1.3. Преобразование Лапласа и его основные свойства
- 1.4. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции

Раздел 2. Временные и частотные характеристики

- 2.1. Временные характеристики
- 2.2. Частотные характеристики
- 2.3. Логарифмические частотные характеристики
- 2.4. Элементарные динамические звенья и их характеристики

Раздел 3. Структурные схемы

- 3.1. Правила преобразования структурных схем
- 3.2. Определение передаточной функции одноконтурной и многоконтурной системы

Раздел 4. Устойчивость линейных систем

- 4.1. Понятие об устойчивости. Свободная и вынужденная составляющие переходного процесса
- 4.2. Характеристическое уравнение системы. Положение корней на комплексной плоскости. Теоремы Ляпунова об устойчивости
- 4.3. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости - критерий устойчивости Гурвица, критерий устойчивости Рауса
- 4.4. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Частотный критерий устойчивости Михайлова
- 4.5. Частотный критерий устойчивости Найквиста
- 4.6. Запас устойчивости по фазе и амплитуде. Устойчивость по логарифмическим частотным характеристикам
- 4.7. Устойчивость астатических систем
- 4.8. Устойчивость систем с запаздыванием

Раздел 5. Методы оценки качества регулирования в линейных системах

- 5.1. Прямые показатели качества
- 5.2. Интегральные и частотные оценки качества

Раздел 6. Синтез линейных систем регулирования

- 6.1. Принципы управления и основные алгоритмы функционирования
- 6.2. Основные законы регулирования
- 6.3. Расчет настроек автоматических регуляторов различными методами

Раздел 7. Синтез сложных систем регулирования

- 7.1. Инвариантные системы регулирования
- 7.2. Каскадные системы регулирования

Раздел 8. Введение в нелинейные системы автоматического управления

- 8.1. Основные понятия, особенности и структура нелинейных систем
- 8.2. Типовые нелинейности и их статические характеристики

Раздел 9. Методы исследования нелинейных систем

- 9.1. Метод фазового пространства
- 9.2. Фазовые траектории и особые точки равновесия
- 9.3. Метод «припасовывания» (сшивания)
- 9.4. Метод «изоклин
- 9.5. Построение переходной характеристики по фазовой траектории (метод Франка)
- 9.6. Метод гармонической линеаризации
- 9.7. Анализ качества регулирования в нелинейных системах

Раздел 10. Устойчивость в нелинейных системах

- 10.1. Методы исследования режима автоколебаний в нелинейных системах
- 10.2. Прямой метод Ляпунова
- 10.3. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова

Раздел 11. Преобразование структурных схем для нелинейных систем

- 11.1. Особенности последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединения нелинейных звеньев
- 11.2. Правила преобразования структурных схем с нелинейными звеньями.

Раздел 12. Коррекция нелинейных систем

- 12.1. Линейные корректирующие устройства
- 12.2. Компенсация нелинейной характеристики
- 12.3. Коррекция амплитуды и частоты автоколебаний
- 12.4. Псевдолинейная коррекция
- 12.5. Скользящий режим работы нелинейных систем
- 12.6. Нелинейная система с переменной структурой

Раздел 13. Введение в теорию адаптивного управления

- 13.1. Понятие об адаптивном управлении. Назначение адаптивных систем
- 13.2. Определение адаптивной системы и адаптивного регулятора
- 13.3. Структура и типы адаптивных систем управления. Постановка задачи адаптивного управления

Раздел 14. Алгоритмы адаптивного управления с использованием анализатора характеристик

- 14.1. Самонастройка по динамическим свойствам
- 14.2. Автоколебательная самонастройка
- 14.3. Самонастройка с выходом на границу устойчивости
- 14.4. Самонастройка со спектральным анализатором
- 14.5. Самонастройка с контролем коэффициента затухания весовой характеристики
- 14.6. Самонастройка со стабилизацией частотных характеристик

Раздел 15. Алгоритмы адаптивного управления с эталонной моделью

- 15.1. Алгоритм адаптивного управления с использованием вычислителя параметров
- 15.2. Алгоритм адаптивного управления с использованием эталона динамических характеристик
- 15.3. Адаптивное управление и робастность

Раздел 16. Алгоритмы адаптивного управления с идентификатором

- 16.1. Идентификация и модель. для получения оценки. Активный и пассивный эксперименты
- 16.2. Градиентный идентификатор
- 16.3. МНК-идентификатор
- 16.4. МНК-идентификатор с экспоненциальной потерей памяти
- 16.5. Метод стохастической аппроксимации (МСА)
- 16.6. Алгоритм Качмажа (локальный оптимальный метод)
- 16.7. Корреляционный метод
- 16.8. Сравнительная характеристика различных методов получения оценки

Раздел 17. Методы синтеза адаптивных систем

- 17.1. Синтез адаптивного регулятора
- 17.2. Параметрическая и сигнальная адаптации
- 17.3. Методы локальной адаптации
- 17.4. Оценка качества адаптации
- 17.5. Методы устойчивости

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	ОПК-13.1 Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств;
	ОПК-13.3 Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу.
ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов.	ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;
	ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов;
	ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов;
	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;
	ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.

и результатами обучения по дисциплине:

Знать:

- основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления;
- методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления;
- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления;
- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи;
- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики;
- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов;
- методы анализа систем автоматического управления и регулирования.

Уметь:

- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления;
- выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы;
- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и

- систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления;
- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи;
 - настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств;
 - использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования;
 - осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.

Владеть:

- способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления
- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления
- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля
- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления
- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем;
- методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			4		5		6	
	з.е.	акад. ч.						
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	4	144	3	108	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1.98	71.4	0.62	22,4	0.62	22.4	0.74	26.6
в том числе в форме практической подготовки	<i>0.83</i>	<i>30</i>	<i>0.28</i>	<i>10</i>	<i>0.33</i>	<i>12</i>	<i>0.22</i>	<i>8</i>
Лекции	0.84	30	0.28	10	0.28	10	0,28	10
в том числе в форме практической подготовки								
Практические занятия (ПЗ)	0.11	4					0.11	4
в том числе в форме практической подготовки <i>(при наличии)</i>								
Лабораторные работы (ЛР)	1	36	0.333	12	0.333	12	0.333	12
в том числе в форме практической подготовки	1	30	0.28	10	0.333	12	0.22	8
Контроль аттестации (Кат)	0.039	1.4						
экзамен			0.011	0.4				
зачет с оценкой					0.011	0.4		
зачет							0.017	0.6
Самостоятельная работа	7.58	273	3.14	113	2.28	82	2.16	78
Курсовой проект	1.5	54					1.5	54

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Вычислительные машины, системы и сети

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.22 Вычислительные машины, системы и сети** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах построения и организации современных вычислительных машин.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с внутренней организацией и основными характеристиками различных типов ЭВМ, а также входящих в их состав устройств;
- изучение принципов структурной и архитектурной организации современных микропроцессорных средств обработки информации;
- рассмотрение и анализ перспектив развития организации функциональных устройств ЭВМ и систем на аппаратном уровне.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Принципы построения вычислительных машин	Основные понятия вычислительной техники Организация вычислительных машин Память вычислительных машин Интерфейсы вычислительных машин
2	Персональные компьютеры	Структура персонального компьютера Тенденции развития персональных компьютеров
3	Вычислительные системы	Вычислительные системы в системах управления Микроконтроллеры
4	Вычислительные сети	Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей Локальные вычислительные сети Основные понятия о сети Интернет

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении.

Уметь:

применять вычислительную технику при решении задач управления.

Владеть:

основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	2	23		
Лекции	1	6		
Практические занятия (ПЗ)	0	0		
Лабораторные работы (ЛР)	1	16		
Самостоятельная работа	1	112		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	56		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,5	56		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0	0		
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен	1	9		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.3	0.3		
Подготовка к экзамену.	0.7	8.7		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы кибернетики

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.23 – «Основы кибернетики» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе. Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания курса является формирование у студентов системы научных представлений об объекте, предмете, предметных аспектах кибернетики.

Задачи освоения курса:

- ознакомление с методологическими и научно-практическими принципами исследования процессов получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах; оптимизации процессов управления в данных системах.

- формирование представлений о системном подходе как методологии комплексного исследования процессов в сложных системах;

- ознакомление с конкретными примерами кибернетического подхода к исследованию реальных, технических, социальных и биологических объектов.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные понятия и определения кибернетики	Объект и предмет изучения кибернетики Основные понятия кибернетики Кибернетическая система Методы исследования систем в кибернетике Системный анализ Искусственный интеллект
2.	Управляемая система	Понятие управляемой системы Основные задачи управления Разомкнутые и замкнутые системы управления
3.	Основы математического моделирования	Понятие модели и моделирования Математические модели. Компьютерное моделирование – имитация и вычислительный эксперимент Математическое описание процессов и систем. Линейные системы с постоянными, переменными коэффициентами и нелинейные системы Инженерное приближение задачи Основные группы уравнений, входящих в математическое описание процесса или системы – уравнения материального, теплового баланса, уравнения кинетики Понятие передаточной функции Синтез кибернетических систем
4.	Экспериментальные методы построения математических моделей	Основы корреляционного и регрессионного анализа Построение модели по результатам пассивного эксперимента

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	<p>ОПК-2.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-2.2. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками</p> <p>ОПК 2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов
методы построения моделирующих алгоритмов;

Уметь:

– использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;

Владеть:

– навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	2	68		
Лекции	0,5	6		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	8		
Самостоятельная работа	1	90		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	50		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,25	20		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,25	20		
Форма (ы) контроля: зачет с оценкой				
Экзамен				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.1	4		
Подготовка к экзамену.				

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.24 Технологические процессы автоматизированных производств

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час):

5 семестр - 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет;

6 семестр - 3 / 108. Форма промежуточного контроля: экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.24 Технологические процессы автоматизированных производств** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика, Автоматика, Основы кибернетики и является основой для последующих дисциплин: Гидравлика и теплотехника, Технические средства автоматизации, Экология, Общая химическая технология, Безопасность жизнедеятельности, Технические измерения и приборы, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных систем.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

4. Содержание дисциплины

5 семестр

Раздел 1. Возникновение и предмет курса «Процессы и аппараты химической технологии»

- 1.1 Классификация основных процессов химической технологии.
- 1.2. Принципы и средства моделирования процессов и аппаратов.
- 1.3. Правила применения критериальных уравнений.

Раздел 2. Основы гидростатики и гидродинамики однофазных потоков

- 2.1. Вязкость жидкостей и газов. Движение однофазных потоков.
- 2.2. Давление в жидкости. Статическое давление.
- 2.3. Применение закона Паскаля. Измерение и регулирование давления и расхода. Скорость потока.
- 2.4. Уравнение неразрывности потока. Уравнение энергетического баланса.

Раздел 3. Характеристика работы насосов

- 3.1. Классификация насосов.
- 3.2. Теоретический напор. Действительный напор. Высота всасывания жидкости.
- 3.3. Законы пропорциональности. Рабочие характеристики центробежных насосов.
- 3.4. Определение производительности и мощности насоса. Достоинства и недостатки поршневых и центробежных насосов.

Раздел 4. Теплопередача в химической технологии

- 4.1. Теплопроводность. Уравнения теплопроводности твердых тел, газов и жидкостей.
- 4.2. Тепловой поток и термическое сопротивление. Теплопроводность однослойных и многослойных стенок.
- 4.3. Количество передаваемого тепла. Тепловые балансы и расход теплоносителей.
- 4.4. Принцип конвекции тепла. Вынужденная и естественная конвекция. Дифференциальное уравнение конвекции.
- 4.5. Критерии теплового подобия. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.
- 4.6. Интенсивность теплопередачи. Определение поверхности нагрева. Оптимальная работа теплообменника.
- 4.7. Конструкции теплообменников.

Раздел 5. Выпаривание растворов

- 5.1. Выпаривание. Общие сведения. Основы теории рабочего процесса в выпарных установках.
- 5.2. Материальный и тепловой балансы выпаривания. Теплопередача в выпарных аппаратах. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок.
- 5.3. Конструктивные схемы и выбор выпарных аппаратов.

6 семестр

Раздел 6. Массообменные процессы

- 6.1. Общие сведения о промышленных процессах массопередачи.
- 6.2. Равновесие между фазами. Материальный баланс массообменных процессов. Рабочая линия.
- 6.3. Направление массопередачи и движущая сила массообменных процессов. Скорость массопередачи.
- 6.4. Молекулярная диффузия. Конвективная диффузия. Дифференциальное уравнение массообмена в движущейся среде.
- 6.5. Подобие диффузионных процессов. Критерии подобия.
- 6.6. Уравнения массоотдачи и массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Число единиц переноса. Высота единицы переноса.
- 6.7. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

Раздел 7. Процесс абсорбции

- 7.1. Растворимость газов в жидкости. Материальный баланс. Тепловые эффекты процесса абсорбции.
- 7.2. Рабочая линия процесса абсорбции. Движущая сила процесса абсорбции. Основное уравнение абсорбции. Определение коэффициентов абсорбции.
- 7.3. Конструкции абсорберов. Расчет основных размеров насадочных и тарельчатых абсорберов.

Раздел 8. Перегонка жидкостей

- 8.1. Перегонка. Основные положения теории перегонки. Классификация бинарных смесей.
- 8.2. Основные законы перегонки. Простая перегонка.
- 8.3. Ректификационные аппараты периодического действия.
- 8.4. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов непрерывного

действия.

8.5. Определение числа тарелок ректификационной колонны. Анализ работы ректификационных аппаратов.

8.6. Конструкции ректификационных колонн и тарелок.

Раздел 9. Сушка

9.1. Способы обезвоживания. Общая характеристика сушки.

9.2. Виды связи влаги с материалами. Влажность материала. Параметры влажного воздуха.

9.3. Диаграмма Рамзина влажного воздуха. Изображение на диаграмме основных процессов изменения состояния воздуха.

9.4. Теоретический сушильный процесс. Материальный и тепловой балансы реальной сушки. Построение реального процесса сушки на диаграмме Рамзина.

9.5. Варианты сушильного процесса. Кинетика сушки.

9.6. Конструкции сушилок.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
ПК-1. Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая

	технологическом процессе	функция.
--	--------------------------	----------

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы технологических процессов автоматизированных производств;
- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.

Уметь:

- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;
- выбирать технологическое оборудование.

Владеть:

- навыками разработки технологических процессов;
- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			5		6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,369	49,3	0,667	24	0,703	25,3
Лекции	0,444	16	0,222	8	0,222	8
Практические работы (ПР)	0,889	32	0,444	16	0,444	16
Самостоятельная работа	4,278	154	2,222	80	2,056	74
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,194	43	0,556	20	0,634	23
Подготовка к практическим работам (ПР)	0,278	10	0,139	5	0,139	5
Подготовка к контрольной работе	2,778	100	1,25	45	1,528	55
Формы контроля:						
Зачет	0,111	4	0,111	4		
Экзамен	0,242	8,7			0,242	8,7
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,027	1			0,027	1
Подготовка к экзамену.	0,008	0,3			0,008	0,3

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины Б1.О.25 Моделирование систем и процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.25 Моделирование систем и процессов** относится к Обязательной части Блок 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Технологические процессы автоматизированных производств, Теория автоматического управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области математического моделирования химико-технологических процессов и систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;
- приобретение знаний о методах построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования;
- формирование и развитие умений использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;
- формирование и развитие умений планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
- приобретение и формирование навыков оценки точности и достоверности результатов моделирования.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о математическом моделировании

Моделирование как метод познания объектов, процессов, явлений. Понятие системы.

Раздел 2. Физическое и математическое моделирование

Основные положения теории подобия. Этапы и методы математического моделирования. Цели и задачи исследования моделей систем. Структура математического описания систем.

Раздел 3. Построение математических моделей систем по данным пассивного эксперимента

Регрессионный и корреляционный анализ. Идентификация параметров уравнений методом наименьших квадратов, установление адекватности.

Раздел 4. Построение математических моделей по данным активного эксперимента

Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Свойства матрицы планирования.

Раздел 5. Построение нечетких математических моделей

Понятие лингвистических переменных и нечетких множеств, основные операции над лингвистическими переменными, нечеткие отношения (модели). Сферы применения нечетких моделей.

Раздел 6. Построение математических моделей систем аналитическим методом

Типовые модели структуры потоков в аппаратах. Понятие системы допущений.

Раздел 7. Математическое моделирование тепловых процессов

Модели <смешение-смешение>, <вытеснение-вытеснение>, <вытеснение-смешение>.

Раздел 8. Математическое моделирование массообменных процессов

Модели насадочного абсорбера и ректификационных колонн.

Раздел 9. Математическое моделирование химических реакторов

Модели изотермического, адиабатического и политропического реакторов с различными гидродинамическими структурами потоков в реакторах.

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

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и	ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной

	моделирования в профессиональной деятельности;	деятельности ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- этапы математического моделирования;
- определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей;
- математические модели движения потоков в аппаратах, процессов химической технологии.

Уметь:

- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;
- решать задачи составления математического описания;
- устанавливать адекватность математической модели объекту исследования.

Владеть:

- аналитическими, эмпирическими и статистическими методами составления математического описания объектов химической технологии;
- алгоритмами расчета основных тепло- и массообменных процессов;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 1

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,861	31		
Лекции	0,333	12		
Практические занятия (ПЗ)	0,056	2		
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16		
Консультация перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	4,889	176		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины				
Курсовая работа		50		
Выполнение контрольной работы		45		
Форма контроля:	экзамен			
Экзамен, контрольная работа	0,25	9		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,25	0,3		
Подготовка к экзамену		8,7		

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.О.26 «Организация и планирование автоматизированных производств»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 8,35 час., из них: лекционные 4 час, практические занятия 4 час. Промежуточная аттестация – 3,65 час. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.26 «Организация и планирование автоматизированных производств» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: Математика, Экономика и управление производством, Автоматизация технологических процессов и производств.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений по вопросам подготовки и организации автоматизированных производств и приобретение практических навыков проведения технико-экономических расчётов и обоснования вариантов организации производства.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о принципах, формах и методах подготовки, организации и планирования высокотехнологичных производств;
- формирование и развитие умений проведения расчетов и анализа основных технико-экономических показателей автоматизированных производств;
- приобретение и формирование навыков проведения технико-экономических плановых расчётов и обоснования вариантов организации автоматизированных производств.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Организация высокотехнологичного производства. Организация вспомогательного производства и ее эффективность. Организация технической подготовки производства. Планирование производственной мощности и производственной программы предприятия. Планирование материально-технического обеспечения производства. Планирование и организация труда и заработной платы. Планирование себестоимости продукции и прибыли предприятия. Бизнес-планирование на предприятии. Оперативно-производственное планирование.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2):

- определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения (УК-2.1);
- в рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы (УК-2.2);
- планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм (УК-2.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- теоретические основы планирования производственных процессов на предприятии;
- принципы и методы рациональной организации автоматизированных производств;

Уметь:

- проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для осуществления планирования автоматизированных производств;
- выполнять работы по проектированию системы организации высокотехнологичных производств;

Владеть:

- навыками проведения плановых расчетов и анализа основных технико-экономических показателей автоматизированных производств;
- навыками выбора оптимального варианта организации производства с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

6 Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	6
В том числе:		
Лекции	4	2
Практические занятия	4	4
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-
Самостоятельная работа (всего):	60	-
в том числе:		
Контрольная работа	16	-
Проработка лекционного материала и учебно-методического материала	30	-
Подготовка к практическим занятиям	14	-
Промежуточная аттестация	3,65	-
Форма(ы) контроля:		Зачет

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Гидравлика и теплотехника»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 16 часов, из них: лекционные 6, лабораторные занятия 6, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 124 часа. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.27 «Гидравлика и теплотехника» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Химия, Введение в информационные технологии.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области гидравлики и теплотехники: привитие умений и навыков, необходимых для выполнения гидравлических и теплотехнических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

Задачами преподавания дисциплины являются:

Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение теории гидрогазодинамики и теплопереноса и методов расчета аппаратов, используемых для проведения гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.
- изучение методов расчёта гидравлического оборудования;
- получение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения теплотехнических расчетов, связанных с анализом работы различных теплоэнергетических установок

4 Содержание дисциплины

Основные понятия и определения гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Общие законы и уравнения гидростатики. Напорное и безнапорное движение. Режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли. Потери напора. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. Гидравлический удар.
Гидравлические машины, их классификация и назначение. Классификация насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Гидравлические двигатели.
Основные понятия и определения технической термодинамики. Смесь газов. Теплоёмкость. Термодинамический процесс. Законы термодинамики.
Термодинамические процессы и циклы. Водяной пар и парообразование. Цикл Карно Циклы теплосиловых установок. Термодинамический анализ процессов сжатия в компрессорах.
Цикл воздушной холодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Цикл абсорбционной холодильной установки.
Основные понятия и определения процесса теплообмена. Теплопроводность, конвекция и теплообмен излучением. Теплопередача и теплообменные аппараты.

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

Изучение дисциплины «Гидравлика и теплотехника» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Фундаментальная Подготовка Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы гидростатики;
- теоретические основы гидродинамики;
- параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;
- теоретические основы теплотехники;

- основы теплопередачи;
- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок

Уметь:

- рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;
- исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;
- выполнять теплотехнические расчёты.
- решать разнообразные прикладные ; задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;
- применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов

Владеть:

- современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;
- методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов
- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

6 Объём дисциплины и виды образовательного процесса

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлика и теплотехника» составляет 144 часов или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		4 семестр
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	16	16
Контактная работа аудиторная	16	16
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Экзамен	-	-
Консультации перед экзаменом	-	-
Самостоятельная работа (всего):	124	124
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Другие виды самостоятельной работы:		
Курсовой проект / курсовая работа	-	-
Проработка теоретического материала	31	31
Подготовка к лабораторным занятиям	31	31
Подготовка к практическим занятиям	31	31
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка индивидуального задания	31	31
Вид аттестации: зачет		
Контроль (подготовка к зачету)	4	4
Общая трудоемкость	144	144
час.	4	4
з.е.	4	4

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3/108. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Программирование и алгоритмизация относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов, Теория принятия решений, Системы управления базами данных, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области алгоритмизации и программирования.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о синтаксисе и семантике алгоритмического языка программирования, принципах и методологии построения алгоритмов программных систем;
- приобретение знаний о принципах структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;
- приобретение знаний о принципах объектно-ориентированного программирования
- формирование и развитие умений проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования;
- приобретение и формирование навыков проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке C++.

4. Содержание дисциплины

Введение в разработку алгоритмов

Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов; синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования;

Некоторые основные приемы и алгоритмы. Структурное и модульное программирование; типизация и структуризация программных данных; статические и динамические данные;

Методы разработки алгоритмов. Сложные структуры данных (списки, деревья, сети); потоки ввода-вывода; файлы; проектирование программных алгоритмов (основные принципы и подходы); классы алгоритмов;

Алгоритмы машинной математики. Методы частных целей, подъемы ветвей и границ, эвристика; рекурсия и итерация; сортировка и поиск; методы и средства объектно-ориентированного программирования;

Методы и средства объектно-ориентированного программирования. Стандарты на разработку; Основные понятия ООП: абстракция, инкапсуляция, класс, наследование, объект, полиморфизм, прототип.

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

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)
- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в работах по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);
- способностью выполнять работы по наладке средств программного обеспечения (ПК-23).

и результатами обучения по дисциплине (практике):

Знать:

- принципы работы поисковых систем;
- принципы работы поисковых систем;
- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем;
- принципы структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования;
- поддержку жизненного цикла программ. (переносится из РПД).

Уметь:

- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современные средства программирования.
- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современные средства программирования.

Владеть:

- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.

6. Виды учебной работы и их объем

Для дисциплин, изучаемых в течение одного семестра.

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:		19,3		
Лекции		6		6
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		12		12
Самостоятельная работа		80		80
Контактная самостоятельная работа	Экзаме н			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		0,3		0,3
Форма (ы) контроля:				
Экзамен		8,7	3	8,7
Контактная работа - промежуточная аттестация	3	108		108
Подготовка к экзамену.		19,3		19,3

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Теория принятия решений

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.29 Теория принятия решений** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Вычислительная математика, Основы кибернетики, Программирование и алгоритмизация, Физика. Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Теория принятия решений», являются необходимым для прохождения преддипломной практики, используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений..

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о принципах постановки задач оптимизации; изучение постановок и алгоритмов решения классических задач принятия решений; обоснованный выбор вариантов из множества допустимых; изучение практических алгоритмов принятия решений в сложных ситуациях; освоение возможностей применения конкретных алгоритмов и методов оптимизации
- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

4. Содержание дисциплины

Основные понятия и определения. Задача линейного программирования. Транспортная задача. Задачи комбинаторного типа. Элементы теории игр. Задача о назначениях. Целочисленное линейное программирование. Квадратичное программирование.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;	ОПК-12.1. Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке ОПК-12.3. Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке

Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	<p>ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>
------------------------------	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

- Уметь:

- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

Владеть:

— методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,389	14		
Лекции	0,167	6		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,222	8		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4		
Самостоятельная работа	2,5	90		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,833	66		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,667	24		
Форма контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Вычислительная математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.30 Основы коррозии и защита металлов** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Общая химическая технология. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы коррозии и защита металлов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Задачи дисциплины: раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

4. Содержание дисциплины

Основы теории коррозии металлов. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Компетенции, отражающие запросы рынка труда в части овладения базовыми основами профессиональной деятельности с учётом потенциального развития независимо от конкретной области деятельности	ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения

Уметь:

- работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

Владеть:

- методами способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.

1. **Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,222	8		
Лекции	0,111	4		
Практические занятия (ПЗ)		–		
Лабораторные работы (ЛР)	0,111	4		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4		
Самостоятельная работа	1,667	60		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,333	48		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,333	12		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Подготовка к экзамену.	–	–		

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Основы компьютерного моделирования систем управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.31 Основы компьютерного моделирования систем управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» могут использоваться в курсах «Теория автоматического регулирования», «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», а также используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» является формирование у студентов представлений о моделировании, структуре и функциях систем управления базами данных, особенностях работы с базами данных, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных моделей, применяемых в системах автоматического управления;
- формирование и развитие умений создания и исследования основных моделей систем управления;

4. Содержание дисциплины

Общие сведения о моделировании. Классификация моделей. Структура моделей

Линейная и сложная структуры моделей, назначение компонентов. Понятие записи, понятие поля. Структурное моделирование. Интегрированная среда разработчика. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей. Понятие информационной модели. Связи между таблицами. Понятие нормальной формы базы данных. Основные нормальные формы. Формы ввода и редактирования информации в структуре моделирования SimInTech. Экспорт и импорт информации/ Сравнение различных видов статических и динамических моделей

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	<p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;

Уметь:

- проводить моделирование систем управления;

- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;

Владеть:

- навыками разработки и программной реализации моделей;

6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	1,89	68		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,33	12		
Лекции	0,11	4		
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8		
Лабораторные работы (ЛР)	0,00	0	0,25	9
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация				
Контроль		4		
Самостоятельная работа	1,56	56		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	20		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,00	0		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1,00	36		
Форма (ы) контроля: зачёт				

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Системы управления базами данных

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.32 – «Системы управления базами данных» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», «Прикладная Информатика», «Вычислительная математика».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системы управления базами данных» является формирование у студентов представлений о структуре и функциях систем управления базами данных (СУБД), особенностях работы с базами данных в сети, о проектировании клиент-серверных приложений, взаимодействующих с реляционными базами данных под управлением современных СУБД, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в изучение основ теории баз данных (БД);
- приобретение знаний основных моделей БД;
- формирование и развитие умений создания основных этапов проектирования баз данных;
- формирование и развитие умений работы с языком структурированных запросов к базам данных (SQL);
- приобретение и формирование навыков работы в СУБД;
- приобретение и формирование навыков работы с данными, организации БД и систем баз данных (банков данных)

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД	1 Понятие СУБД 2 Архитектура СУБД 3 Модели данных
2	Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»	1 Основные понятия 2 Характеристика связей и язык моделирования 3 Первичные и внешние ключи 4 Ограничения целостности
3	Раздел 3. Реляционный подход	1 Базовые понятия реляционных баз данных 2 Фундаментальные свойства отношений 3 Аспекты реляционной модели 4 Основные понятия языка структурированных запросов SQL 5 Обработка транзакций
4	Раздел 4. Нормализация баз данных	1 Понятие нормализации 2 Нормальные формы 3 Процедура нормализации 4 Процедура проектирования БД
5	Раздел 5. Основы MS SQL Server	1 Серверы баз данных 2 Архитектура MS SQL Server 3 Утилиты администрирования MS SQL Server 4 Объекты MS SQL Server 5 Язык управления данными MS SQL Server

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и

индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы баз данных
- нормальные формы реляционных отношений;
- методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных

Уметь:

- проводить нормализацию БД
- осуществлять программную реализацию и отладку приложения;

Владеть:

- навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД;
- методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1	12		
Лекции	0,5	6		
Практические занятия (ПЗ)	0	0		
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	6		
Самостоятельная работа	1	56		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	30		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,5	26		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0	0		
Форма (ы) контроля: зачет				
Экзамен	0	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.1	4		
Подготовка к экзамену.	0	0		

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Интеллектуальные системы управления

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 13,3 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 112 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе (дневная форма обучения), в 10 семестре, на 5 курсе (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Управление сложными системами.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и анализа интеллектуальных систем управления ХТС.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления производствами в условиях неопределенности исходной информации;
- изучение методов синтеза интеллектуальных систем управления производствами;
- обучение этапам синтеза и анализа интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и определения.

- 1.1 Структура, цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана.
- 1.2 Область применения интеллектуальных систем.

Раздел 2. Основные принципы построения интеллектуальных САУ.

- 1.1 Предпосылки создания интеллектуальных САУ. Информационные аспекты организации интеллектуальных САУ.
- 1.2 Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.
- 1.3 Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ.

Раздел 3. Нейросетевые системы.

- 1.1 Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.
- 1.2 Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.
- 1.3 Гибридные нейронные сети.

Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.

- 1.1 Определение и основные характеристики нечетких множеств.
- 1.2 Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.
- 1.3 Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.

Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления

- 1.1 Статические нечеткие регуляторы.
- 1.2 Динамические нечеткие регуляторы.
- 1.3 САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.
- 1.4 Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.

Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:
– Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)

Управление технологическим и процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Управление технологическим и процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии		ОПК-13.2 Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом ОПК-13.3 Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;
- математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;
- методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств.

Уметь:

- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;
- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.

Владеть:

- навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

6.1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	0.306	11
Контактная работа - аудиторные занятия:	0.369	13,3		
Лекции	0.11	4	0.11	3
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.22	8	0.083	8
Самостоятельная работа	3.11	112		
Контактная самостоятельная работа	3.11			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		112		
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,269	9,7		
Подготовка к зачету.	0.0083	0,3		

Разработчик

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,
к.т.н., доцент Сидельников С.И. _____

Зав. кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,
к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

Руководитель направления (ОПОП)

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free
----------------------	---------------------	------

Приложение 1.1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.34 Автоматика

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов,

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления , основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

4. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения.	8		4						4
2.	Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров	38	12					6		14
2.1	Измерение давления		4					2		
2.2	Измерение температуры		4					2		
2.3	Измерение расхода		4					2		
3.	Раздел 3 Основные принципы построения САУ.	52	14					28		16
3.1	Классификация систем управления									

3.2	Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования							12		
3.3	Регуляторы							16		
4.	Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации	10	4							6
	ИТОГО	108	34					34		40

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения автоматики и автоматизации

Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования.

Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров

2.1. Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Жидкостные манометры. Электрические манометры

2.2. Измерение температуры. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Термопреобразователи сопротивления. Измерение температуры бесконтактным методом – пирометры.

2.3. Измерение расхода. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Скоростные счетчики. Ультразвуковые расходомеры.

Раздел 3. Основные принципы построения САУ.

3.1. Классификация систем управления. По принципу действия. По виду задающего воздействия. По математическому описанию. По характеру передачи сигналов. По реакции системы на входное воздействие. По виду используемой энергии. По числу управляемых величин.

3.2 Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования. Объект регулирования. Параметры объекта: время запаздывания, постоянная времени и коэффициент передачи объекта. Переходная характеристика объекта. Самовыравнивание. Возмущающее воздействие

3.3 Регуляторы. Релейные (позиционные) регуляторы. Пропорционально – интегральный регулятор. Пропорционально – интегрально – дифференциальный регулятор. Свойства регуляторов. Графики переходного процесса. Достоинства и недостатки.

Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации

Условные обозначения средств автоматизации. Функциональные схемы автоматизации.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; и результатами обучения по дисциплине :

Знать: основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления, основные средства автоматизации технологических процессов.

Уметь: читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации,

Владеть: терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации, приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр __1

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.

Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:		16		16
Лекции		8		8
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		8		8
Самостоятельная работа		88		88
Контактная самостоятельная работа				
		88		88
Самостоятельное изучение разделов дисциплины				
Форма (ы) контроля:	Зачет			

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины « _____ »

Специальность: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) образовательной программы:

Инновационная инженерная химия

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» __ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» __ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» __ 202__ г.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Программное обеспечение программируемых логических контроллеров

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.35 Программное обеспечение программируемых логических контроллеров** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных, Вычислительные машины, системы и сети.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «**Программное обеспечение программируемых логических контроллеров**» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах разработки и построения прикладного программного обеспечения для программируемых логических контроллеров..

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение стандартных языков программирования ПЛК по стандартам МЭК.

- Получение навыков разработки систем управления, человеко-машинного интерфейса на базе систем сбора данных и диспетчерского управления.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	ТЕМА №1 Современные системы управления производством	- Современные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (SCADA-систем и программируемых логических контроллеров) - SCADA-системы (Инструментальные среды программирования на языках МЭК 61131-3)
2	ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов	- Требования к информации о процессах - Сбор данных и потоки информации в управлении процессами
3	ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс	- Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления - Проектирование интерфейса пользователя - Отображение информации о процессе

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные технические и программные средства автоматизации производства;
- основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.

Уметь:

- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;
- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.

Владеть:

- навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;
- владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	2	21		
Лекции	0.6	8		
Практические занятия (ПЗ)	0	0		
Лабораторные работы (ЛР)	1.4	12		
Самостоятельная работа	1	114		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,7	94		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,3	20		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0	0		
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен	1	9		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.3	0.3		
Подготовка к экзамену.	0.7	8.7		

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 5/180. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».**

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов и производств, Специальные системы управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования автоматизированных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний правил оформления проектной документации;
- приобретение знаний методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- приобретение знаний основных схем автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- приобретение знаний структур и функций автоматизированных систем управления;
- формирование и развитие умений выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- формирование и развитие умений проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- формирование и развитие умений разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- формирование и развитие умений выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
- приобретение и формирование навыков работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- приобретение и формирование навыков выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

4. Содержание дисциплины

Автоматизированное проектирование. Организация проектных работ. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Техническое задание на проектирование. Системы автоматизированного проектирования. Проектирование локальных систем автоматизации.

Специфика проектирования систем контроля, автоматизации и управления. Проектирование типовых систем автоматизации типовыми процессами. Техническая реализация систем. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем. Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Проектирование электрических и электронных систем автоматизации. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике. Проектирование систем питания. Проектирование систем питания. Системы бесперебойного питания. Резервирование.

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

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-7)

- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования (ПК-11)

- способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах(ПТД) (ПК-33)

и результатами обучения по дисциплине (практике):

Знать:

- правила оформления проектной документации;

- методы и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

- методы проектной работы; подходов к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требования к автоматизированным системам проектирования;

- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;

- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления;

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;

- структуры и функции автоматизированных систем управления.

Уметь:

- выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;

- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.

Владеть:

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;

- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-7)

- навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;

- навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;

- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;

- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:		21,3		21,3
Лекции		8		8
Лабораторные работы (ЛР)		12		12
Самостоятельная работа		150		150
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Экзамен		0,3		0,3
Контактная работа - промежуточная аттестация		1		1
Подготовка к экзамену.		8,7		8,7

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Управляющие вычислительные комплексы

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.01 Управляющие вычислительные комплексы** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;
- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту;
- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение знаний о моделях компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- формирование и развитие умений устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- формирование и развитие умений разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- приобретение и формирование навыков настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение и формирование навыков построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Требования к современным системам управления производством	1.1 Уровни в интегрированной системе автоматизации 1.2 Преимущества современного подхода к построению АСУТП
2	Особенности программирования ПЛК	2.1 Цели использования стандарта МЭК 61131 при программировании ПЛК 2.2 Язык ST 2.3 Язык IL 2.4 Язык FBD 2.5 Язык LD 2.6 Язык SFC
3	Системы диспетчерского контроля и сбора данных	3.1 Определение, состав, свойства и функции SCADA-систем 3.2 Этапы создания систем диспетчерского контроля 3.3 Система CoDeSys 3.4 Система TraceMode

4	Распределенная система управления. Топология сети	4.1 Понятие РСУ, сравнение распределенной и локальной системы управления 4.2 Топология сети. Физическая и логическая топология. Шинная, кольцевая, звездная, смешанная, иерархическая, ячеистая топология. Преимущества и недостатки
5	Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем	5.1 Модель OSI. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сессионный, представительный, прикладной уровни. 5.2 Средства для работы с сетями. Повторитель, концентратор, мост, маршрутизатор, шлюз 5.3 Среда передачи данных в промышленных сетях. Проводные, кабельные, беспроводные каналы связи. 5.4 Методы организации доступа к линии связи. Централизованный и децентрализованный метод
6	Открытые промышленные сети	6.1 Характеристики и классификация промышленных сетей 6.2 Сенсорные сети 6.3 Контроллерные сети 6.4 Универсальные сети

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом
	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом
	ПК 2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов;
- принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления;
- новые технологии в современных системах управления.

Уметь:

- определять статические, динамические, надёжностные и другие характеристики технических средств автоматизации;
- осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях;
- выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.

Владеть:

- навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления;
- навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	2	21.3		
Лекции	1	8		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	1	12		
Самостоятельная работа	1	114		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	90		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,25	24		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен	1	9		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.3	0.3		
Подготовка к экзамену.	0.7	8.7		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.02

Диагностика и надежность автоматизированных систем

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Технические измерения и приборы», «Вычислительные машины, системы и сети» и является основой для последующих дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является осуществление базовой подготовки студентов в области оценки и обеспечения безотказности, долговечности, ремонтпригодности и других свойств категории надежность автоматизированных систем.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний методов диагностики и расчета надежности автоматизированных систем;
- развитие у студентов навыков и умений анализа надежности автоматизированных систем по результатам испытаний и наблюдений, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием;
- приобретение студентами опыта обработки экспериментальных данных и оценки надежности технических элементов и автоматизированных систем.

4. Содержание дисциплины

Проблема надежности в технике, технологиях, автоматике. Задачи, решаемые теорией надежности, математический аппарат теории надежности. Понятие технического элемента, системы. Основные состояния и события, характерные для восстанавливаемых систем. Понятие отказа элемента (системы). Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Надежность и ее составляющие: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность. Значимость составляющих надежности для технических средств автоматизации.

Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, показатели ремонтпригодности и долговечности. Комплексные показатели надежности.

Теоретические законы распределения вероятности наработки: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный, усеченный, логарифмический нормальный. Параметры законов и их связь с числовыми показателями надежности.

Значение и виды испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Стандартные методы, применяемые для оценки, контроля и сравнения показателей безотказности.

Понятие основного и избыточного (резервного) элемента. Основное соединение элементов. Использование структурно-логических схем для решения задач надежности. Определение показателей надежности нерезервированной системы по известным характеристикам надежности основных элементов. Методы повышения надежности нерезервированной системы: упрощение схем, замена "ненадежных" элементов, повышение качества всех элементов.

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, Анализ надежности восстанавливаемых систем.

Методы повышения надёжности и эффективности средств и систем автоматизации. Резервирование в технических системах и его виды: постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное, ненагруженное; общее, групповое и поэлементное резервирование; одно-, дробно- и многократное; мажоритарное. Структурные схемы надёжности для различных видов резервирования. Методы расчета надежности резервированных невосстанавливаемых систем по известным характеристикам элементов. Показатели эффективности резервирования, способы их определения.

Понятие "отказа" программы, программного обеспечения (ПО). Классификация отказов ПО; ошибки в программах как источник отказа ПО. Классификация ошибок, анализ распределения ошибок по стадиям создания ПО. Способы и приемы выявления и устранения ошибок в ПО на стадиях разработки спецификаций, проектирования, реализации. Основные показатели надежности ПО, различие показателей надежности ПО и технических систем.

Повышение надежности отдельных программ: тестирование статическое и динамическое, выявление ненадежных подпрограмм, переписывание программ и др. Повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования: временное, программное, информационное.

Основные понятия. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем. Рабочее и тестовое диагностирование; технические средства диагностики, диагностические параметры и модели. Алгоритмы диагностирования. Автоматизация процесса диагностирования технических систем. Показатели и характеристики технического диагностирования. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации. Оперативная диагностика программных систем. Диагностирование программ на стадиях разработки и эксплуатации ПО. Автоматизация процесса диагностирования ПО.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами достижения компетенции:

ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими

ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами

ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе

ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе

Знать:

- состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;
- методы повышения надежности автоматизированных систем;
- эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;
- методы диагностирования технических и программных средств;
- способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств.

Уметь:

- определять и классифицировать основные виды отказов;
- определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;
- анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности;
- использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надежность;
- создать алгоритм поиска неработоспособных элементов.

Владеть:

- методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;
- навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем;
- навыками выбора технических средств для построения систем автоматизации и управления с заданными показателями надежности;
- навыками составления плана и анализа результатов испытаний систем автоматизации на надежность.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з. е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	108	-	-	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,39	14	14	-	-	-
Лекции	0,17	6	6	-	-	-
Лабораторные работы	0,22	8	8	-	-	-
Самостоятельная работа	2,5	90	90	-	-	-
Проработка лекционного материала и самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,28	82	82	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам	0,22	8	8	-	-	-
Контроль	0,11	4	4			
Форма (ы) контроля:	Зачет, контрольная работа					

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2/72.

Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Правоведение, Основы экономики и управления производством, Организация и планирование автоматизированных производств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков в области планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также в области логистических решений систем автоматизации.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об особенностях планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также логистических решений систем автоматизации;
- освоение методологического аппарата для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации;
- использование знаний для решения задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Концепция логистики.

- 1.1. Содержание, значение, цели и задачи логистики. Определение и понятие логистики.
- 1.2. Факторы развития логистики в современных условиях. Создание гибких производственных систем.
- 1.3. Основы концепции логистики. Реализация принципа системного подхода.

Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.

- 2.1. Определение и понятие логистической системы. Характеристика логистических систем. Виды логистических систем.
- 2.2. Логистические каналы и логистические цепи. Логистические операции и логистические функции.
- 2.3. Понятие материального потока. Виды материальных потоков. Классификация материальных потоков. Логистические операции. Классификация логистических операций.

Раздел 3. Методологический аппарат логистики.

- 3.1. Методы решения логистических задач. Анализ и синтез.
- 3.2. Моделирование в логистике. Классификация моделей. Экспертные системы в логистике.
- 3.3. Определение и основные принципы системного подхода в логистике.

Раздел 4. Функциональные области логистики.

- 4.1. Функциональные области логистики и взаимосвязь между ними.
- 4.2. Закупочная логистика. Цели и задачи закупочной логистики. Особенности функциональной службы снабжения.
- 4.3. Производственная логистика. Понятие производственной логистики. Внутрипроизводственные логистические системы. Вспомогательные и обслуживающие производства. Качественная и количественная гибкость производственных мощностей.
- 4.4. Распределительная логистика. Понятие и задачи распределительной логистики. Определение оптимального количества складов в системе распределения. Задача оптимального расположения распределительного центра на обслуживаемой территории. Принятие решения по построению системы распределения.
- 4.5. Транспортная логистика. Сущность и задачи транспортной логистики. Транспорт общего и не общего пользования. Транспортный коридор. Транспортная цепь. Выбор вида транспортного средства.
- 4.6. Информационная логистика. Виды информационных потоков в логистике. Информационная система в логистике. Виды информационных систем. Принцип использования аппаратных и программных модулей. Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.

4.7. Запасы в логистике. Понятие материального запаса. Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов. Виды материальных запасов. Системы контроля за состоянием запасов. Определение оптимального размера заказываемой партии.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая функция.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;
- функциональные области логистики и их взаимосвязь.

Уметь:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.

Владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;
- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,667	24	-	-
Лекции	0,222	8	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16	-	-
Самостоятельная работа	1,056	38	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,556	20	-	-
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,5	18	-	-
Форма (ы) контроля:				
Экзамен	0,242	8,7	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,027	1	-	-
Подготовка к экзамену.	0,008	0,3	-	-

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4/144. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки, моделирования и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и производствами. Задачи преподавания дисциплины:

- изучение структуры современной АСУХТП процессами и разновидностей АСУ в зависимости от решаемых ею задач;
- идентификация технологического процесса с использованием различных видов математических моделей;
- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

4. Содержание дисциплины

Современное промышленное производство и его автоматизированные системы управления (АСУХТП). Назначение, характеристика и структура современных АСУХТП на базе вычислительной техники. Сбор и обработка информации в АСУХТП. Виды и форма сигналов. Кодирование сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи. Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов. Динамическая идентификация. Стохастические модели. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТП. Статистические методы оптимизации технологических процессов. Автоматизация ректификационных установок. Типовые схемы ректификационных установок и типовые решения по их автоматизации на основании материальных балансов и правил фаз. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.

Особенности декомпозиции задач оптимального управления в интегрированных АСУ и систем управления с распределенной структурой. Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТП. Организационное, информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое, метрологическое и правовое обеспечение в АСУ. Особенности проектирования АСУХТП. Основные принципы проектирования АСУХТП. Стадии разработки АСУХТП. Основные источники экономической эффективности АСУХТП. Методика расчета экономической эффективности АСУХТП.

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

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8);
- способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);
- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);
- способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПТД) (ПК-32).

и результатами обучения по дисциплине (практике):

Знать:

- принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования;
- подходы к составлению научных отчетов и порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов;
- производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления;
- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУХТПП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ.

Уметь:

- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;
- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;
- составлять отчеты по результатам исследования и внедрения разработок в области автоматизации
- составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы.

Владеть:

- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления;
- навыками работы с документацией в области автоматизации технологических процессов;
- навыками составления заявок в области автоматизации технологических процессов;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

6. Виды учебной работы и их объем*Семестр 8*

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:		25,3		25,3
Лекции		16		16
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		8		8
Самостоятельная работа		106		106
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Экзамен		0,3		0,3
				<i>1</i>
Контактная работа - промежуточная аттестация		1		
Подготовка к экзамену.		12,7		12,7

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Динамика и управление манипуляторами

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 12 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в А семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Динамика и управление манипуляторами» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основ построения кинематических и динамических моделей роботов и задач управления движением, методов построения программных траекторий движения.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах решения задач кинематики и методах построения моделей динамики манипуляторов;
- получение теоретических знаний о методах управления движением манипуляторов;
- освоение способов расчёта положения и ориентации рабочего органа манипулятора в пространстве;
- использование пакетов прикладных программ для моделирования кинематики и динамики манипуляторов.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств. Классификация промышленных роботов. Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами. Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов.
2.	Кинематика манипуляторов	Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела. Определение положения и ориентации звеньев манипулятора. Прямая и обратная задачи кинематики.
3.	Динамика манипуляторов	Ускорение твердого тела. Распределение масс. Методы получения моделей динамики. Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.
4.	Генерация траекторий	Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий. Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.
5.	Системы управления роботами	Цикловая система. Позиционная система. Контурная система. Адаптивное управление.
6.	Линейное управление манипуляторами	Управление с обратной связью. Управление движением по заданной траектории.
7.	Задачи управления движением робота	Методы, основанные на решении обратной задачи динамики. Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки. Применение методов самонастройки при управлении роботами.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:
– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				

Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
---	--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности манипуляторов как объектов управления;
- методы решения задач кинематики манипуляторов;
- методы построения моделей динамики манипуляторов;
- методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;
- принципы построения исполнительных систем роботов;
- основные методы управлений движением манипуляторов.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;

Владеть:

- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.

6.1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	0.22	8
Контактная работа - аудиторные занятия:	0.33	12		
Лекции	0.11	4		
Практические занятия (ПЗ)	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	0.22	8	0.22	8
Самостоятельная работа	1.55	56		
Контактная самостоятельная работа	0.11	4		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56		
Форма (ы) контроля:	Зачет			
Контактная работа - промежуточная аттестация				
Подготовка к зачету.				

Разработчик

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Сидельников С.И. _____

Зав. кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

Руководитель направления (ОПОП)

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.06 Управление качеством

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 – Управление качеством относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения.

Дисциплина базируется на дисциплинах: Общая химическая технология, Основы информационных технологий, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы экономики и управления производством, Теория принятия решений.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов целостного системного представления об управлении качеством как современной концепции управления, а также умений и навыков в области управления качеством продукции, услуг, работ, деятельности отечественных предприятий и организаций.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества и основными нормативными документами по правовым вопросам в области качества;
- дать знания теоретических основ в области управления качеством продукции;
- научить организовывать работу по управлению качеством продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международными стандартами ИСО 9000.

4. Содержание дисциплины

Введение. Место дисциплины в учебном процессе, содержание и цели курса. Обоснование необходимости дисциплины для производственной деятельности. Определение понятия «качество». Исторический обзор и тенденции в развитии управления качеством. Изменение стратегии: от контроля к обеспечению качества. Управление качеством как главный вид управления и объект государственной политики. Законы РФ «О техническом регулировании», «О защите прав потребителя» и др. Международные законодательные акты об ответственности за качество.

Предпосылка и история возникновения квалитологии и квалитметрии. Качество как совокупность свойств. Меры качества. Технический уровень изделий. Принципы оценки качества. Формирование базы оценки. Алгоритм оценки. Дифференциальный и комплексный методы оценки качества. Экспертный метод (его особенности).

Основные термины и определения в области управления качеством. Петля качества. Планирование качества. Управление в процессе проектирования новой продукции. Входной контроль материалов. Контроль продукции. Философия качества Деминга. Цикл Деминга. Методы управления в процессе проектирования, входного контроля, контроля готовой продукции и анализа специальных процессов.

Принципы менеджмента (управления) качеством. Процессный подход. Анализ специальных процессов. Способы оценивания процессов. Модель системы обеспечения качества в соответствии с МС ИСО серии 9000. Элементы системы. Внутренний аудит.

Классификация средств и методов управления качеством.

Прогрессивные методы управления качеством продукции и их применение на этапах жизненного цикла продукции (ЖЦП). Анализ последствий и причин отказов (ФМЕА-анализ). Функционально-физический анализ (ФФА). QFD (технология развертывания функций качества). Статистические методы контроля качества продукции и процессов. Контрольные листки, гистограммы, диаграммы разброса, стратификация. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма Парето. Контрольные карты. Применение методов управления качеством для снижения потерь фирмы от брака и уменьшения себестоимости продукции.

Премии качества. Модель превосходного бизнеса для организации. Методика установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами достижения.

ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством.

ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.

Знать:

- методы, средства и организацию контроля качества продукции;
- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;
- способы анализа причин появления брака продукции;
- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;
- основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству;
- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;
- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;
- принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.
- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции;

Уметь:

- проводить оценку уровня брака продукции;
- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
- формулировать цели управления качеством;
- выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;
- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения
- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;
- применять «цикл Деминга» в управлении качеством;
- интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества

Владеть:

- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.
- навыками применения методов управления качеством;
- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.
- навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;
- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;
- навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.

Общая трудоемкость дисциплины	2	72	72			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,222	8	8			
Лекции	0,111	4	4			
Кат	0,111	4	4			
Практические занятия	0,111	4	4			
Самостоятельная работа	1,667	60	60			
Проработка лекционного материала	0,222	8	8			
Подготовка к практическим занятиям	0,222	8	8			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	1,222	44	44			
Расчетно-графические работы (РГЗ)	0,167	6	6			
Реферат	0,278	10	10			
Подготовка к тестированию	0,778	28	28			
Форма контроля:	Зачет					

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **8/288**. Форма промежуточного контроля: зачет(9 семестр), экзамен (10 семестр). Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 и 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие вычислительные комплексы», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

Научить студентов самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации, подготовить их к профессиональной деятельности в области проектирования, настройки и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сформировать у студента знания о методах и средствах автоматизации, о создании научных основ проектирования АСУ ТП и принципах их построения

Задачи изучения дисциплины подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями по методам и средствам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов химической промышленности, а также методам управления производственными процессами.

Изучение принципов и методов построения систем регулирования и автоматизированных систем управления с целью подготовки выпускников к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств

Цель и задачи изучения дисциплины. Краткие исторические сведения по развитию автоматизации. Основные определения и понятия. Терминология в области автоматизации производства. Структура материально-производственной системы предприятия. Иерархическая структура материального производства как сложной ХТС. Показатели и критерии эффективности ТП и производств. Функциональная иерархическая структура системы управления производственным процессом.

Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления

Классификация систем автоматического регулирования и управления по назначению алгоритма изменения задающего воздействия, по количеству контуров регулирования, по количеству регулируемых технологических параметров, по своему функциональному назначению, по закону регулирования или логике работы контура регулирования, по характеру используемых для управления сигналов (по роду действия), по характеру математических соотношений, по характеру использования информации, по принципу регулирования, по направлению действия, по принципу действия, по результатам работы в установившемся состоянии.

Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования

Предварительная оценка характеристик процесса регулирования. Методы идентификации статических и астатических объектов управления. Анализ статических связей между переменными. Выбор параметров регуляторов и оценка качества регулирования. Оценка возможности использования одноконтурных САР. Предварительный выбор схемных методов улучшения качества регулирования.

Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов.

Расчет настроек регуляторов в одноконтурных САР. Расчет настроек регуляторов в многоконтурных САР. Комбинированные (инвариантные) САР. Условия физической реализуемости инвариантных САР. Техническая реализация инвариантных САР. Каскадные САР. САР с дополнительным импульсом по производной из промежуточной точки. Взаимосвязанные САР. Системы связанного регулирования. Автономные САР.

Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздывание и нестационарных объектов

Регулирование объектов с запаздыванием. Регулирование нестационарных объектов. Использование параметрической компенсации. Синтез САР из условия заданного характера переходного процесса в замкнутой системе.

Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров

Последовательность выбора систем автоматизации. Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование рН. Регулирование параметров состава и качества.

Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов

Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов. Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем.

Раздел 8. Регулирование тепловых процессов

Регулирование теплообменников смешения. Регулирование кожухотрубных теплообменников. Регулирование печей.

Раздел 9. Регулирование массообменных процессов

Автоматизация ректификационных установок.. Автоматизация абсорбционных установок. Автоматизация выпарных установок.

Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах

Химические реакторы как объекты автоматизации. Статические и динамические характеристики химических реакторов. Устойчивость тепловых режимов их работы. Регулирование реакторов с перемешивающим устройством. Особенности регулирования трубчатых реакторов.

Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами

Выбор оптимальной продолжительности цикла периодического процесса. Согласование работы периодических и непрерывно действующих аппаратов. Определение законов оптимального управления периодическими процессами.

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

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				

Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного, полунепрерывного и периодического действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
--	---	---	---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы и законы управления;
- методики синтеза систем управления;
- технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.

Уметь:

- проводить расчёт настроек типовых регуляторов;
- выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;
- проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.

Владеть:

- навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;
- навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;
- навыками расчёта настроек регулятора;
- навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 9,10

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			7		8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:						
Лекции	0,444	16	0,222	8	0,222	8
Лабораторные работы (ЛР)	0,888	32	0,444	16	0,444	16
Часы на контроль (Кат)	0,111	4	0,111	4		
Контактная работа - промежуточная аттестация (конс)	0,028	1			0,028	1
Самостоятельная работа						

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6,278	226	3,222	116	3,056	110
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	3,139	113	1,611	58	1,528	55
Выполнение контрольной работы	3,139	113	1,611	58	1,528	55
Формы контроля:	зачет, экзамен, контрольная работа		зачет, контрольная работа		экзамен, контрольная работа	
Экзамен	0,25	9			0,25	9
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,25	0,3			0,25	0,3
Подготовка к экзамену.		8,7				8,7

АННОТАЦИЯ**рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.08 Технические измерения и приборы**

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 7/252. Форма промежуточного контроля: экзамен (3 семестр), зачет, курсовая работа (4 семестр). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.08 Технические измерения и приборы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Технические средства автоматизации», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем» и «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технические измерения и приборы» является: изучение принципов построения, особенностей работы и эксплуатации первичных измерительных преобразователей и вторичных приборов для автоматизированных измерений параметров технологических процессов в химической промышленности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний физических принципов и методов измерений различных технологических параметров и величин;
- приобретение знаний о принципах действия, характеристиках и областях применения различных измерительных преобразователей, входящих в состав измерительных информационных систем;
- формирование и развитие умений выбирать тип средства измерения физической величины по характеристикам и параметрам объекта измерения
- приобретение и формирование навыков выбора оборудования для реализации технических измерений.

4. Содержание дисциплины**Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей**

Цель и задачи изучения дисциплины. Основные понятия об измерениях. Средства измерений и их основные элементы. Статические характеристики и чувствительность измерительных приборов. Понятие о динамических характеристиках измерительных приборов. Погрешности измерительных приборов. Статистические характеристики погрешностей средств измерения. Методы повышения точности измерений. Информационные характеристики средств измерения.

Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры

Классификация методов измерения температуры. Принцип измерения температуры термометрами. Виды термометров. Промышленные термометры. Принцип измерения температуры термометрами сопротивления. Виды термометров сопротивления. Промышленные термометры сопротивления. Преобразователи термометров и термометров сопротивления. Пирометры излучения. Общие сведения о процессе теплового излучения. Промышленные пирометры излучения. Манометрические термометры. Принцип измерения температуры на основе манометрического метода контроля. Промышленные манометрические термометры.

Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ

Поплавковые уровнемеры. Принцип измерения уровня жидкости поплавковым методом. Промышленные поплавковые уровнемеры и сигнализаторы. Гидростатические уровнемеры. Принцип гидростатического намерения уровня жидкости. Промышленные гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры и сигнализаторы у ровня. Принцип измерения уровня жидкости емкостным методом. Промышленные емкостные уровнемеры и сигнализаторы. Акустические уровнемеры и сигнализаторы уровня. Принцип измерения уровня жидкости и сыпучих веществ акустическим методом. Промышленные акустические уровнемеры и сигнализаторы. Волноводные уровнемеры. Особенности и принцип волноводного метода контроля уровня. Промышленные волноводные уровнемеры. Радарные уровнемеры. Принцип радарного измерения уровня жидкости. Промышленные радарные уровнемеры. Лазерные уровнемеры. Принцип лазерного метода измерения уровня жидкости.

Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред

Классификация приборов для контроля давления. Деформационные приборы для измерения давления. Принцип работы деформационных средств контроля давления. Способы преобразования перемещения упругого элемента в выходной сигнал. Промышленные приборы для контроля давления газа и жидкости.

Электрические приборы контроля давления. Твердотельные сенсоры давления. Тепловые вакуумметры. Ионизационные вакуумметры.

Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости

Дроссельные расходомеры. Физические основы расходомеров переменного перепада давления. Краткая сравнительная характеристика стандартных СУ. Методика расчета сужающих устройств ил примере измерения расхода горячей воды. Перспективные расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Общие сведения о методе постоянного перепада давления. Промышленные расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные расходомеры. Общие сведения об электромагнитном методе контроля расхода. Промышленные электромагнитные расходомеры. Акустические расходомеры. Принципы реализации акустического метода контроля. Промышленные акустические расходомеры. Вихревые расходомеры. Принцип действия вихревого метода контроля расхода. Промышленные вихревые и вихреакустические расходомеры. Кориолисовые расходомеры. Общие сведения о кориолисовом методе контроля расхода. Промышленные кориолисовы расходомеры. Тепловые расходомеры. Разновидности тепловых расходомеров. Промышленные тепловые расходомеры.

Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля

Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Основные параметры измерительных средств. Структурные схемы измерительных систем. Классификация аналитических методов. Области применения аналитических средств измерения

Раздел 7. Плотномеры

Гидростатические плотномеры. Поплавковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

Раздел 8. Вискозиметры

Вискозиметры истечения. Вискозиметры по методу падающего шарика. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического и действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;
- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;
- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин

Уметь:

- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;
- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;
- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ.

Владеть:

- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений
- навыками работы с современными техническими средствами измерений;
- навыками работы со средствами измерений;
- навыками работы с каталогами оборудования.

6. Виды учебной работы и их объем*Семестр 3,4*

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	3	108	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,694	25	0,306	11	0,306	14
Лекции	0,222	8	0,111	4	0,111	4
Лабораторные работы (ЛР)	0,333	12	0,167	6	0,167	6
Часы на контроль (Кат)	0,111	4			0,111	4
Контактная работа - промежуточная аттестация (конс)	0,028	1	0,028	1		
Самостоятельная работа	6,056	218	2,444	88	3,611	130
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,667	60	0,833	30	0,833	30
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	1,667	60	0,833	30	0,833	30
Курсовая работа	1,611	58	0,778	28	0,833	30
Выполнение контрольной работы	1,111	40			1,111	40
Формы контроля:	экзамен, зачет, контрольная работа		экзамене, контрольная работа		зачет, курсовая, контрольная работа	
Экзамен	0,25	9	0,25	9		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,25	0,3	0,25	0,3		
Подготовка к экзамену.		8,7		8,7		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Технические средства автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.09 Технические средства автоматизации** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора и настройки и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых технических средствах автоматизации и области их применения;
- приобретение знаний о современных методах выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- приобретение знаний о характеристиках исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;
- формирование и развитие умений анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- формирование и развитие умений определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- формирование и развитие умений выполнять настройку средств автоматизации;
- приобретение и формирование навыков построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;
- приобретение и формирование навыков выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- приобретение и формирование навыков выбирать, монтировать, наладивать и эксплуатировать технические средства автоматизации.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения о ТСА	1.1 Основные понятия и определения 1.2 Классификация ТСА по функциональному назначению 1.3 Тенденции развития ТСА 1.4 Методы изображения ТСА 1.5 Основные принципы построения ТСА
2	Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля	2.1 Типы приборов для контроля основных технологических параметров 2.2 Правила выбора датчиков
3	Исполнительные устройства	3.1 Общая классификация исполнительных устройств 3.2 Типы регулирующих органов 3.3 Основные параметры исполнительных устройств
4	Электрические средства автоматизации	4.1 Аналоговые электрические средства функционального преобразования сигналов на основе операционного усилителя 4.2 Гальваническое разделение цепей 4.3 Аналоговая токовая петля
5	Промышленные автоматические регуляторы	5.1 Позиционные регуляторы 5.2 Аналоговая реализация законов регулирования 5.3 Понятие широтно-импульсной модуляции

6	Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем	6.1 Понятие программируемого логического контроллера и его ключевые особенности 6.2 Устройства связи с объектом 6.3 Внутренняя структура ПЛК 6.4 Понятие циклической работы ПЛК 6.5 Особенности программирования ПЛК
---	---	--

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов
	ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов
	ПК 2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- типовые технические средства автоматизации и области их применения;
- структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.

Уметь:

- анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- выполнять настройку средств автоматизации.

Владеть:

- навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	2	21.3		
Лекции	1	8		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	1	12		
Самостоятельная работа	1	114		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	90		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,25	24		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен	1	9		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.3	0.3		
Подготовка к экзамену.	0.7	8.7		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Проблемы ситуационного управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы ситуационного управления** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

4. Содержание дисциплины

Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления. Основные методы ситуационного управления. Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности. Методы прогнозирования в ситуационном управлении. Ситуационное управление экологической обстановкой.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	<p>ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

- Уметь:

- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

Владеть:

—методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,333	12		
Лекции	0,111	4		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,222	8		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4		
Самостоятельная работа	2,556	92		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,889	68		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,667	24		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Управление сложными системами

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.02 Управление сложными системами** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

4. Содержание дисциплины

Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами. Основные методы управления сложными системами. Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности. Методы прогнозирования при управлении сложными системами. Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
---------------------------------	--------------------	--

Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	<p>ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>
------------------------------	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления

- Уметь:

- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования

Владеть:

- методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,333	12		
Лекции	0,111	4		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,222	8		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4		
Самостоятельная работа	2,556	92		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,889	68		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,667	24		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
 Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза систем оптимального управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза систем оптимального управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме

Область применения оптимальных систем управления. Этапы синтеза оптимальных систем управления. Связь между передаточной функцией системы и ее уравнениями состояния. Уравнение состояния объекта в нормализованной форме. Переход от дифференциальных уравнений объектов вида $\dot{x} = Ax + Bu$, $y = Cx + Du$ и в пространство состояний.

Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных объектов управления. Постановка задачи оценивания состояния. Синтез наблюдателей состояния полного и пониженного порядка.

Раздел 3. Синтез модальных регуляторов

Постановка задачи синтеза модальных регуляторов. Синтез одномерных модальных регуляторов. Модальное управление по промежуточным координатам объекта управления. Модальное управление по выходной координате объекта управления.

Раздел 4. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Решение задачи АКОР методом классического вариационного исчисления. Синтез оптимальных регуляторов по уравнению Риккати. Аналитическое конструирование регуляторов с использованием принципа обобщенной работы А.А. Красовского. Уравнение Ляпунова.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;				

Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	Профессиональный стандарт № 40.079 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.
---	---	--	--	--

и результатами обучения по дисциплине:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;
- постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;
- методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;

Уметь:

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления;
- находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов
- находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова

Владеть:

- методиками синтеза систем оптимального управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,556	20		
Лекции	0,167	6		
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10		
Часы на контроль (Кат)	0,111	4		
Самостоятельная работа	2,444	88		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,222	44		
Выполнение контрольной работы	1,222	44		
Форма (ы) контроля:	Зачет, контрольная работа			

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 Синергетические системы управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Синергетические системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза синергетических систем управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета алгоритмов синергетического управления для обеспечения заданных свойств систем.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы синтеза синергетических систем управления.

Основные понятия синергетики. Синергетика и процессы управления. Концептуальные положения синергетической теории управления. Фазовые портреты нелинейных систем управления. Фазовый поток в диссипативных системах. Атракторы в нелинейных диссипативных системах. Свойства эквивалентности в системах управления.

Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных нелинейных объектов управления.

Раздел 3. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

Раздел 4. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;				

Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	Профессиональный стандарт № 40.079 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА , Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.
---	---	--	--	---

и результатами обучения по дисциплине:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;
- постановки задачи синтеза синергетических систем управления;
- методы анализа фазовых портретов объектов управления;

Уметь:

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления;
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка

Владеть:

- методиками синтеза синергетических систем управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;
- проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,556	20		
Лекции	0,167	6		
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10		
Часы на контроль (Кат)	0,111	4		
Самостоятельная работа	2,444	88		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,222	44		
Выполнение контрольной работы	1,222	44		
Форма (ы) контроля:	Зачет, контрольная работа			

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3/108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации» является ознакомление студентов с разработкой технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, участием в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (СЭД), составлением технической документации на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей, осуществлением подготовки технических средств к ремонту (СЭД).

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение основ монтажа и наладки систем автоматизации;
- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
- освоение методов и процедур монтажа и наладки систем автоматизации заданным требованиям, выбора необходимой доказательности соответствия требованиям нормативных документов;
- системное использование полученных знаний при оценке и обеспечении показателей качества монтажа и наладки систем автоматизации;
- использование современных информационных технологий при проведении оценки соответствия установленным нормам.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи

Основные задачи, стоящие при организации монтажных работ. Взаимоотношения заказчика и подрядной организации. Проектная документация. Документы, сопровождающие проведение монтажных работ. Акт сдачи работ заказчику.

Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи

Основная техническая документация, используемая при производстве монтажа измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи. Технические требования, предъявляемые к трубным и электрическим проводкам. Документация на скрытые работы. Зануление и заземление оборудования. Особенности монтажа на взрывоопасных и пожароопасных производствах. Виды испытаний оборудования.

Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем

Требования, предъявляемые к монтажу диспетчерского оборудования. Особенности монтажа микропроцессорных систем. Особенности систем заземления. Системы бесперебойного питания. Системы вентиляции. Требования техники безопасности.

Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств

Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем управления. Наладка измерительных преобразователей и функциональных устройств. Их градуировочные и статические характеристики. Учет конструктивных особенностей датчиков различных технологических параметров: температуры, давления, уровня, расхода, показателей качества и т.д. Проверка линий связи. Учет конструктивных особенностей исполнительных устройств и их принципа действия. Конструкции пневматических и электропневматических позиционеров, их наладка. Обеспечение требуемой расходной характеристики соответствующей регулировкой кинематической связи исполнительного механизма и регулирующего органа.

Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств

Наладка и проверка регулирующих устройств различных типов. Настройка рабочей точки. Тестирование микропроцессорных устройств. Конфигурирование контуров регулирования и измерения.

Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки

Документация, используемая при наладке систем сигнализации, защиты, блокировки. Используемые приборы. Техника безопасности при проведении работ в электроустановках.

Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов

Способы определения статических и динамических свойств объектов регулирования и характеристик звеньев АСР. Определение настроек регуляторов расчетными методами и методом подбора настроек. Учет изменения свойств объектов регулирования в реальных условиях эксплуатации.

Раздел 8. Проведение пусковых работ

Проведение работ при заполнении рабочими средами технологического оборудования и пробных пусках технологических установок и их выводе на нормальные режимы работы.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании и непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
- заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

Уметь:

- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

Владеть:

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации,

- контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;
 - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
 - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ;
 - законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
 - современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;
 - понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 10

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,889	32		
Лекции	0,389	14		
Практические занятия (ПЗ)	0,389	14		
Часы на контроль (Кат)	0,111	4		
Самостоятельная работа	2,111	76		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,056	38		
Выполнение контрольной работы	1,056	38		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3/108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем автоматизации» является усвоение студентами основных требований по ведению монтажных, наладочных, эксплуатационных и исследовательских работ по средствам автоматизации и АСУ ТП на предприятиях отрасли, приобретение практических умений в организации и проведении работ. Формирование у студентов знаний общих принципов построения и законов функционирования систем автоматического и организационного управления, основных методов анализа и синтеза систем, базовых принципов проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматизации.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить и усвоить базовые принципы проектирования, монтажа и эксплуатации САР промышленными объектами;
- освоить системный подход к монтажу и эксплуатации систем автоматизации;
- получить знания особенности монтажа САР;
- организации и состава наладочных работ;
- способов эксплуатации систем автоматического управления;

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ

Цели и задачи курса. Виды автоматизации, особенности монтажа систем автоматического управления. Виды технической документации, используемой при монтажных и наладочных работах, рабочие чертежи. Особенности проектирования отдельных видов технической документации. Объем и комплектность технической документации. Работа с технической документацией. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.

Раздел 2. Монтаж систем автоматизации

Подготовка к производству монтажных работ. Виды подготовки: инженерно-техническая, организационно-техническая, материально-техническая. Виды и роль технической документации при организации и ведении монтажных работ. Директивные документы, проект производства монтажных работ. Мероприятия по технике безопасности. Назначения и виды инструментов. Наборы слесаря монтажника и слесаря-электромонтажника. Специальные инструменты для монтажа электрических проводов, трубных проводов, опорных конструкций. Средства малой механизации. Инструментальное хозяйство монтажного управления. Требования безопасности труда. Монтаж устройств сбора информации. Особенности монтажа микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к помещениям для их установки. Монтаж линий связи. Техника безопасности. Конструктивное изготовление щитов и пультов. Особенности монтажа щитов, пультов, панелей управления, ввод и них электрических и трубных проводов. Монтаж комплектных пунктов автоматики. Требования безопасности труда. Монтаж регулирующих органов. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов. Требование безопасности труда при монтажных работах. Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов. Монтаж и подключение секций щитовых и блоков управления электроприводами и исполнительными механизмами. Требования безопасности труда при монтажных работах.

Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов

Краткие сведения о наладочных организациях, выполняющих наладочные работы на предприятиях отрасли. Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Роль службы КИП и автоматики в период проведения наладочных работ. Техника безопасности при наладочных работах. Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-

трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры, приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, силоизмерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации; контактных и бесконтактных реле, реле времени, магнитных пускателей. Проверка и наладка схемных участков предупредительной и аварийной сигнализации, управление электроприводом машин и механизмов на предприятии. Проверка и наладка схемных участков систем контроля. Проверка и наладка локальных систем стабилизации процессов на предприятии.

Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики

Рассмотрение технического и рабочего проекта как одного из средств повышения надежности эксплуатации автоматических устройств; повышение надежности элементов и автоматических систем на стадии монтажа и наладки. Повышение надежности элементов и систем в процессе эксплуатации. Методика и пути модернизации средств и систем автоматизации. Создание технического резерва. Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации систем автоматического управления.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании и непрерывного полунепрерывного и периодического действия	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ИПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства ИПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов ИПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами;
- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;
- методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;

Уметь:

- анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;
- применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;
- разработать принципиально-монтажные схемы;

Владеть:

- навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;
- навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем

автоматизации;
 -навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;

6. Виды учебной работы и их объем

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 10

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,889	32		
Лекции	0,389	14		
Практические занятия (ПЗ)	0,389	14		
Часы на контроль (Кат)	0,111	4		
Самостоятельная работа	2,111	76		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,056	38		
Выполнение контрольной работы	1,056	38		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

Приложение 1

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Робототехнические системы**

- 1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): Очная форма - 3 / 108. Контактная работа 52 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18, практические 18. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.
Заочная форма - 3 / 108. Контактная работа 12 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 92 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Робототехнические системы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

3. Цель и задачи изучения дисциплины

- Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области робототехники;
- изучение этапов синтеза систем логического управления и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов и робототехнических комплексов и анализа их работы.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Общая характеристика роботов и области их применения	Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля РТС и УА в отрасли. Цели и задачи курса. О двух подходах к решению задач синтеза УА.
2.	Этапы синтеза РТС и виды их реализации	Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование. Аппаратная и программная реализации.
3.	Математическое обеспечение роботами и РТС.	Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления. Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП. Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.
4.	Этап алгоритмического проектирования	Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.
5.	Этап логического и программного проектирования	Структурная схема РТС
6.	Этап логического проектирования РТС	Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА. Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода). Уравнения блоков СТПС.
7.	Этап технической реализации РТС	Пример аппаратной реализации УА.
8.	Этап программного проектирования РТС и особенности технической реализации РТС в этом случае	Подходы к программной реализации УА. Матричное описание СП (графа операций).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

6.1. Виды учебной работы и их объем

6.1. 1. Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	1.28	46
Контактная работа - аудиторные занятия:	1.44	52		
Лекции	0.44	16	0.28	10

Практические занятия (ПЗ)	-	18	0.5	18
Лабораторные работы (ЛР)	0.5	18	0.5	18
Самостоятельная работа	1.55	56		
Контактная самостоятельная работа				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.55	56		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация				
Подготовка к зачету.				

6.1. 2. Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	0.33	12
Контактная работа - аудиторные занятия:	0.33	12		
Лекции	0.11	4	0.11	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.22	8	0.22	8
Самостоятельная работа	2.55	92		
Контактная самостоятельная работа				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2.55	92		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация		4		
Подготовка к зачету.				

Разработчик

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,
к.т.н., доцент Сидельников С.И.

Зав. кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,
к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

Руководитель направления (ОПОП)

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Системы логического управления

Общая трудоемкость (з.е./ час): Очная форма - 3 / 108. Контактная работа 52 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18, практические 18. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Заочная форма - 3 / 108. Контактная работа 12 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 92 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы логического управления» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления периодическими производствами ХТС;
- изучение этапов синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов периодическими производствами ХТС и робототехнических комплексов и анализа их работы.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.

- 1.4 Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.
- 1.5 Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.
- 1.6 О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.

Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации.

- 1.9 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.
- 1.10 Аппаратная и программная реализации.

Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.

- 1.11 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.
- 1.12 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.
- 1.13 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.

Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования

- 1.2 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.

Раздел 5. Блочный-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратным оформлением

- 1.14 Понятие РК - сетей, РК- блока.
- 1.15 Классификационные признаки аппаратного оформления периодических процессов
- 1.16 Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия.

Раздел 6. Этап логического проектирования СЛУ

- 1.4 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.
- 1.5 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).
- 1.6 Уравнения блоков СТПС.

Тема 7. Этап технической реализации СЛУ

- 1.5 Пример аппаратной реализации УА.
- 1.6 Программная реализация УА (матричное описание).

Раздел 8. Робототехнические системы

- 1.4 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонирование технологических комплексов с роботами.
- 1.5 Управление технологическими комплексами.

1.6 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производствами химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

6.1. Виды учебной работы и их объем

6.1.1. Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	1.28	46

Контактная работа - аудиторные занятия:	<i>1.44</i>	<i>52</i>		
Лекции	<i>0.44</i>	<i>16</i>	<i>0.28</i>	<i>10</i>
Практические занятия (ПЗ)	-	<i>18</i>	<i>0.5</i>	<i>18</i>
Лабораторные работы (ЛР)	<i>0.5</i>	<i>18</i>	<i>0.5</i>	<i>18</i>
Самостоятельная работа	<i>1.55</i>	<i>56</i>		
Контактная самостоятельная работа				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	<i>1.55</i>	<i>56</i>		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация				
Подготовка к зачету.				

6.1.2. Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	0.33	12
Контактная работа - аудиторные занятия:	<i>0.33</i>	<i>12</i>		
Лекции	<i>0.11</i>	<i>4</i>	<i>0.11</i>	<i>4</i>
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	<i>0.22</i>	<i>8</i>	<i>0.22</i>	<i>8</i>
Самостоятельная работа	<i>2.55</i>	<i>92</i>		
Контактная самостоятельная работа				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	<i>2.55</i>	<i>92</i>		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация		<i>4</i>		
Подготовка к зачету.				

Разработчик

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,
к.т.н., доцент Сидельников С.И.

Зав. кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,
к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

Руководитель направления (ОПОП)

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы Б2.О.01.01(У)
учебной (ознакомительной) практики

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 2 семестре обучения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель практики состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

Задачами практики являются приобретение обучающимися первичных знаний в области автоматизации технологических процессов, формирование умений составления отчетов в соответствии с действующими стандартами, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; сбора и анализа научной информации отечественных и зарубежных источников.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Знакомство с Новомосковским институтом

История Новомосковского института, структура института, основные функции подразделений института.

Раздел 2. Знакомство с будущей профессией.

Зарождение автоматизации, причины ускорения развития, современное состояние

Раздел 3. Проведение дискуссий по докладам студентов.

Каждый обучающийся готовит отчет по практике, выступает с докладом и презентацией по отчету. Все обучающиеся задают ему вопросы по докладу.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование УК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.1)
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи;

		оценивания их достоинств и недостатков
2	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
	Код и наименование ОПК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)
3	ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы ...	ОПК-12.1 Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке ОПК-12.3 Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке

и результатами обучения по дисциплине:

№	В результате прохождения практики студент должен:
	Знать: (перечень из п.1)
1	- методы и способы проведения обзора научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов
2	- процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе
	Уметь: (перечень из п.1)
3	- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
4	- проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике
	Владеть: (перечень из п.1)
5	- навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций
6	- навыками работы в глобальных и локальных сетях, поиска, обобщения и структурирования научной литературы

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 2

Вид учебной работы	Объем	в том числе в форме
--------------------	-------	---------------------

	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		6	0,944	34
Лекции	0,056	2	0,056	2
Практические занятия (ПЗ)	0,111	4	0,111	4
Самостоятельная работа	1,722	62	1,722	62
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,722	62	1,722	62
Форма контроля:	Зачет с оценкой			
Контактная работа - промежуточная аттестация	4			

АННОТАЦИЯ
рабочей программы Б2.О.01.02(У)
учебной (технологической) практики

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 3 и 4 семестрах обучения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель практики состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

Задачами практики являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

4. Содержание дисциплины

Посещение лабораторий кафедры АПП, краткая информация об оборудовании лабораторных установок кафедры

Ознакомление с перспективными научными разработками в области автоматизации, направлениями научной работы преподавателей кафедры.

Подготовка отчета о прохождении практики.

Защита отчетов по практике

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование УК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.1)
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной

		задачи УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков
2	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
	Код и наименование ОПК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)
3	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;	ОПК-5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности ОПК-5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью
4	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	ОПК-9.1 Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования ОПК-9.1 Способен выбирать новое технологическое оборудование ОПК-9.3 Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования
5	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;	ОПК-11.2 Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств ОПК-11.3 Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств
6	ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы ...	ОПК-12.1 Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке ОПК-12.3 Докладывает результаты выполненной работы

		на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке
	Код и наименование ПК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)
7	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе
8	ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информа-цию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

и результатами обучения по дисциплине:

№	В результате прохождения практики студент должен:	
	Знать: (перечень из п.1)	
1	-	принципы работы и наладки технологического оборудования
2	-	основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	Уметь: (перечень из п.1)	
3	-	самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
4	-	выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике
	Владеть: (перечень из п.1)	
5	-	навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций
6	-	навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

6. Виды учебной работы и их объем

Семестры 3 и 4

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
	з.е.	час.	3		4	
			з.е.	час.	з.е.	час.
Общая трудоёмкость дисциплины	3	108	1	36	2	72
Контактная работа	0,167	6	0,056	2	0,111	4
Лекции	0,056	2	0,056	2		
Практические занятия	0,111	4			0,111	4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,722	98	0,944	34	1,778	64
Форма контроля					Зачёт с оценкой	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4			0,111	4

АННОТАЦИЯ
рабочей программы Б2.В.01.01(П)
производственной (технологической) практики

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 5,6 семестре обучения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель практики состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

Задачами практики являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

4. Содержание дисциплины

Разделы	Раздел практики	Самостоятельная работа, акад. ч.
Раздел 1	Изучение технологического процесса и мнемосхемы реактора	53
Раздел 2	Исследование внутренней структуры объекта управления.	51
Раздел 3	Синтез одноконтурных систем автоматического регулирования	51
Раздел 4	Имитирование аварийной ситуации.	51
	Всего часов	206

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код и наименование УК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.1)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

		УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
Код и наименование ПК (перечень из п.1)		Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)
ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии		ПК-1.1 Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе
ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов		ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом
ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими		ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе ПК-5 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ
ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством		ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
ПК-5 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения		ПК-5.1 Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ПК-5.2 Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов ПК-5.3 Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам

исследовательских работ	проведенных экспериментов
-------------------------	---------------------------

и результатами обучения по дисциплине:

№	В результате прохождения практики студент должен:	
	Знать:	
1	-	основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления
2	-	основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	Уметь:	
3	-	самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
4	-	выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике
	Владеть:	
5	-	навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

6. Виды учебной работы и их объем

Практика организуется в 5,6 семестре бакалавриата. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216		
Лекции	0,056	2		
Практические занятия	0,111	4		
Самостоятельная работа	5,72	206		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,72	206		
Контроль	0,11	4		
Форма контроля:	Зачет с оценкой			

АННОТАЦИЯ
рабочей программы Б2.В.01.02(П)
производственной (технологической) практики

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 6 семестре обучения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель практики состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

Задачами практики являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа, акад. ч.
1	Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения).	76	2	2	72
2	Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.	100		2	98
3	Систематизация материала, подготовка отчета.	36			36
Всего часов		212	2	4	206

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения УК
--------------------	---

	УК (перечень из п.1)	(перечень из п.1)
7	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков</p>
8	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p> <p>УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>
9	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p>УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> <p>УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>
10	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций	<p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p>

	и военных конфликтов	
	Код и наименование ПК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)
11	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	<p>ПК-1.1 Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства</p> <p>ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p>
12	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	<p>ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p>ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p>ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p>ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p>ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p>
13	ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими	<p>ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами</p> <p>ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p>ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p>ПК-5 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ</p>
14	ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических	<p>ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3 Подготовка предложений для составления</p>

	процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
15	ПК-5 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ	<p>ПК-5.1 Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p>ПК-5.2 Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов</p> <p>ПК-5.3 Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>

и результатами обучения по дисциплине:

№	В результате прохождения практики студент должен:	
	Знать: (перечень из п.1)	
1	-	основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления
2	-	основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	Уметь: (перечень из п.1)	
3	-	самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
4	-	выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике
	Владеть: (перечень из п.1)	
5	-	навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций
6	-	навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7 и 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	6	216
Лекции	0,056	2	0,056	2
Практические занятия	0,111	4	0,111	4

Самостоятельная работа	5,99	206	5,99	206
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,99	206	5,99	206
Форма контроля:	Зачет с оценкой			
Контактная работа - промежуточная аттестация	4			

АННОТАЦИЯ
рабочей программы Б2.В.01.02(П)
производственной (преддипломной) практики

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 10 семестре обучения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель практики состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

Задачами практики являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования, подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа, акад. ч.
1	Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения).	80	2	2	76
2	Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.	100		2	98
3	Систематизация материала, подготовка выпускной квалификационной работы..	36			36
Всего часов		216	2	4	210

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование УК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.1)
7	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков
8	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
9	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
10	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями

	сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций
	Код и наименование ПК (перечень из п.1)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)
11	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе
12	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом
13	ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими	ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе ПК-5 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ
14	ПК-4	ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение

	Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
15	ПК-5 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ	ПК-5.1 Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ПК-5.2 Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов ПК-5.3 Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов

и результатами обучения по дисциплине:

№	В результате прохождения практики студент должен:	
	Знать: (перечень из п.1)	
1	-	основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления
2	-	основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	Уметь: (перечень из п.1)	
3	-	самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
4	-	выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике
	Владеть: (перечень из п.1)	
5	-	навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций
6	-	навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 10

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216		
Лекции	0,056	2	0,056	2
Практические занятия	0,111	4	0,111	4
Самостоятельная работа	5,99	210	5,99	210
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,99	210	5,99	210
Форма контроля:	Зачет с оценкой			

АННОТАЦИЯ
программы государственной итоговой аттестации

1. Общая трудоемкость и формы контроля

Общая трудоемкость практики составляет 324 ак. час. или 9 зачетных единиц (з.е) Форма контроля: государственный экзамен, защита ВКР

2. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация предусмотрена в рамках Блока 3 «Государственная итоговая аттестация» ОПОП

3. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия качества подготовки по образовательной программе требованиям ФГОС ВО направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», выполнению профессиональных задач и соответствия его требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования.

Во время государственной итоговой аттестации проверяется сформированность следующих компетенций:

Универсальные компетенции выпускников

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	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
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Общепрофессиональные компетенции выпускников

ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;

- ОПК-3** Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;
- ОПК-4** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5** Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;
- ОПК-6** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-7** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
- ОПК-8** Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;
- ОПК-9** Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;
- ОПК-10** Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;
- ОПК-11** Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;
- ОПК-12** Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- ОПК-13** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;
- ОПК-14** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Профессиональные компетенции выпускников

- ПК-1** Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии
- ПК-2** Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов
- ПК-3** Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими
- ПК-4** Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством
- ПК-5** Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ

Содержание государственной итоговой аттестации

№ раздела	Наименование раздела ГИА	Содержание раздела
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Государственный экзамен – одна из стадий государственной итоговой аттестации. Цель государственного экзамена – проверка знаний студента по профильным предметам и готовность выпускника к будущей профессии. Порядок подготовки и проведения государственного экзамена. Повторение основных разделов профильных дисциплин
2	Выпускная квалификационная работа: научный аппарат, структура, содержание, оформление	Выпускная квалификационная работа как высшая форма учебно-исследовательской деятельности и основа аттестации. Цели и задачи выпускной квалификационной работы. Структура ВКР. Требования к выполнению и оформлению ВКР. Содержание и объем выпускной квалификационной работы. План работы над ВКР. Сбор материала для выполнения ВКР. Работа над разделом «Введение»
3	Обработка научно-технической информации по тематике ВКР	Обработка теоретического материала: изучение, конспектирование и анализ литературы по теме ВКР. Работа над теоретической частью ВКР
4	Выполнение практической части согласно теме ВКР	Работа над практической частью выпускной квалификационной работы согласно теме ВКР
5	Подведение итогов, обсуждение результатов ВКР	Работа над разделом «Заключения». Составление списка использованных источников. Редактирование текста пояснительной записки выпускной квалификационной работы. Доработка выпускной квалификационной работы по замечаниям руководителя
6	Оформление пояснительной записки ВКР и графического материала	Оформление пояснительной записки выпускной квалификационной работы и графического материала

		в соответствии с требованиями
7	Проверка пояснительной записки на объем заимствований, нормоконтроль, устранение замечаний	Проверка пояснительной записки на объем заимствований. Нормоконтроль. Устранение замечаний
8	Подготовка к защите и защита ВКР	Получение отзыва руководителя. Подготовка доклада к защите ВКР. Процедура представления к защите выпускной квалификационной работы