

## Русский язык и культура речи

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов комплексную коммуникативную компетенцию в области русского языка, представляющую собой совокупность знаний и умений, необходимых для учебы и успешной работы по специальности, а также для успешной коммуникации в самых различных сферах – бытовой, научной, политической, социально-государственной, юридически-правовой.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Русский язык» ФГОС среднего образования.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Иностранный язык 3», «Экономика», «Философия».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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 русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия на государственном языке.	Знать: – основные термины, связанные с русским языком и культурой речи; – основные правила, относящиеся ко всем языковым уровням (фонетическому, лексическому, грамматическому).
		Уметь: участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения.
	УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий	Знать: – особенности официально-делового и других функциональных стилей; – основные типы документных и научных текстов и текстовые категории..
		Уметь: строить официально-деловые и научные тексты. Владеть: – базовой терминологией изучаемого модуля; – этическими нормами культуры речи.

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	Знать: – основные термины, связанные с русским языком и культурой речи; – основные правила, относящиеся ко всем языковым уровням (фонетическому, лексическому, грамматическому). Уметь: продуцировать связные, правильно построенные монологические тексты на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения; Владеть: навыками публичной речи.

## **История (история России, всеобщая история)**

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель - сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; систематизировать знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс «История» базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения курса истории в школе.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения курса «История» необходимы для изучения и понимания таких дисциплин, как «Философия», «Правоведение», «Экономика».

## 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знать: - различные исторические типы культур
		Уметь: - объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности
		Владеть: - практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры

## Основы информационной культуры

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов необходимых знаний и умений работы с персональным компьютером, подготовка студентов к самостоятельной работе в сети с использованием информационных служб, обеспечивающих доступ к удаленным компьютерам, пересылку электронной почты, поиск деловой, коммерческой, научной и технической информации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: базируется на системе знаний и умений в области информатики, полученных при обучении в средних профессиональных и общеобразовательных учреждениях.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Инженерная и компьютерная графика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- сущность и значимость информации в современном обществе;</li><li>- основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации;</li><li>- основы работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;</li><li>- основные опасности и угрозы, возникающие при работе с информацией;</li></ul>
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться основными приемами работы на персональном компьютере;</li><li>- пользоваться поисковыми системами для оперативного получения информации по заданной теме;</li><li>- применять текстовые и табличные процессоры для подготовки документов различного назначения;</li><li>- соблюдать требования</li></ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		информационной безопасности Владеть: - навыками работы с офисными программами; - навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях; - навыками работы с информационными источниками; - навыками обеспечения информационной безопасности.

## Физическая культура и спорт

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Безопасность жизнедеятельности»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Знать: - правила и нормы осуществления социального взаимодействия;
		Уметь: - выстраивать взаимодействия с представителями разных социальных и профессиональных групп;
		Владеть: - навыками выстраивания командного взаимодействия.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	Знать: - основы здорового образа жизни студента; - роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; - здоровьесберегающие технологии
		Уметь: - применять на практике знания о здоровом образе жизни; - выбирать наиболее эффективные технологии и практики для поддержания здорового образа жизни; - использовать

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поддержания здорового образа жизни с учетом задач и условий реализации профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками использования здоровьесберегающих технологий для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма</li> </ul>
	<p>УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровни физической подготовленности;</li> <li>- виды физических нагрузок;</li> <li>- способы профилактики профессиональных заболеваний средствами физической культуры;</li> <li>- способы профилактики утомления на рабочем месте.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать уровень развития физических качеств;</li> <li>- уровни показателей здоровья;</li> <li>- применять на практике способы профилактики профессиональных заболеваний средствами физической культуры;</li> <li>- применять на практике способы профилактики утомления на рабочем месте.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки уровня развития физических качеств;</li> <li>- навыками оценки показателей собственного здоровья;</li> <li>- навыками профилактики профессиональных заболеваний средствами физической культуры;</li> <li>- навыками профилактики утомления на рабочем месте.</li> </ul>



## Введение в профессию

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студента устойчивого положительного отношения к получаемой профессии, мотивации и интереса к получению знаний в процессе обучения.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия 1», «Высшая математика 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проблемы устойчивого развития».

### 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
УК-6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Знать: современные научные взгляды на профессию, сущность и социальную значимость своей профессии.
		Уметь: оформлять результаты научного исследования в виде реферата.
		Владеть: опытом написания рефератов, критического анализа литературных источников.

## Проблемы устойчивого развития

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование современного понимания устойчивого развития, глобальных моделей развития, основных проблем устойчивого развития и подходов к их решению на глобальном, региональном и локальном уровнях.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Введение в профессию», «Общая и неорганическая химия», «Физика 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Экологическая экспертиза».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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 элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Знать: о концепции устойчивого развития, генеральных целях и основных принципах развития общества в XXI веке; основные физико-химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и литосфере; структуру биосферы и ее основные энергетические потоки; пути миграции химических загрязнителей, этапы их трансформации, состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ и их производных с компонентами окружающей среды и между собой.
		Уметь: оценивать последствия антропогенного влияния на физико-химические процессы, происходящие в биосфере; рассчитывать параметры трансформации загрязняющих веществ при их выбросах техногенными источниками
		Владеть: навыками анализа антропогенного влияния на окружающую среду.

## Правоведение

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетентных специалистов, способных всесторонне понимать и оценивать процессы становления и развития государства и права, умеющих творчески мыслить, основываясь на знаниях закономерностей возникновения и развития государственно-правовых явлений и процессов, и всесторонне анализировать современное состояние и тенденции развития государства и права.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «История» и др.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Основы информационной культуры», «Экономика».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(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. В рамках поставленных целей определяет круг задач, имеющиеся ресурсы и ограничения, учитывая действующие правовые нормы	Знать: основные понятия и положения Российского законодательства для определения круга задач, учитывая действующие правовые нормы
		Уметь: выполнять профессиональные задачи в соответствии с нормами права
		Владеть: навыками установления связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
(УК-11) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Применяет правовые нормы для противодействия коррупционному поведению	Знать: информационные технологии, традиционные и современные методы поиска нормативно-правовых документов для принятия активных мер к преодолению коррупции
		Уметь: толковать и применять законы и другие нормативные правовые акты
		Владеть: навыками анализа и поиска нормативно-правовых документов, принятия активных мер по предупреждению коррупции и борьбы с ней

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>(ОПК-3) Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>	<p>ОПК-3.1. Использовать при решении профессиональных задач законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов</p>	<p>Знать: положения нормативно-правовых актов Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов</p>
		<p>Уметь: толковать и применять нормативно-правовые акты и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов</p>
		<p>Владеть: навыками применения методов и приемов организации деятельности направленной на охрану окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов</p>

# Философия

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов комплексное представление о многообразии философских систем и концепций, способствовать развитию собственной мировоззренческой позиции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс «Философия» базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения дисциплины «История».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения курса «Философия» необходимы для изучения и понимания таких дисциплин, как «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знать: - различные исторические типы культур
		Уметь: - объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности
		Владеть: - практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры

## Экономика

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – создание целостного представления об экономической жизни общества, формирование экономического образа мышления, необходимого для объективного подхода к экономическим проблемам, явлениям, их анализу и решению

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: базируется на основе совокупности теоретических, социальных и исторических наук.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Использует инструменты технико-экономического анализа при выполнении профессиональных и прикладных задач	Знать: - как реализовывать поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач
		Уметь: - использовать инструменты технико-экономического анализа при выполнении профессиональных и прикладных задач
		Владеть: - навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК- 3.1 Использует при решении профессиональных задач законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	Знать: - как осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики
		Уметь: - осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики
		Владеть: - навыками использования при решении профессиональных задач законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

## Безопасность жизнедеятельности

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается 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.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Правоведение», «Основы информационной культуры».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Преддипломная практика».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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 среды обитания, идентифицирует возникновение чрезвычайных ситуаций, в том числе в сфере профессиональной деятельности	Знать: критерии оценки основных техносферных опасностей, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности
		Уметь: оценивать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях
	УК.8.2. Способен обеспечивать безопасные условия профессиональной деятельности; готов	Знать: приемы и способы по оказанию первой помощи; методы защиты от основных природных и техносферных опасностей применительно к сфере своей

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	<p>минимизировать влияние вредных факторов на профессиональную деятельность, в том числе в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах</p>	<p>профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях; основные требования, нормативы, правила техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь реализовывать приемы и способы по оказанию первой помощи; применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях; применять профессиональные знания для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: приемами и способами по оказанию первой помощи; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; основными требованиями, нормативами, правилами техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; методами защиты от опасных и вредных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности</p>



## Инженерная и компьютерная графика

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение студентом теории изображения изделий. Приобретение знаний и умений по составлению и оформлению чертежей различных изделий, в том числе с использованием средств компьютерной графики.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина: Высшая математика<sup>1</sup>, Высшая математика 2.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии, Процессы и аппараты защиты окружающей среды.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знать: - принципы графического изображения деталей, узлов, механизмов, материалов и простейших конструкций; - правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
		Уметь: - оформлять техническую документацию по стандартам ЕСКД; - разрабатывать эскизы и чертежи деталей по натурным образцам.
		Владеть: - навыками работы с технической литературой и справочниками; - навыками работы в среде Компас-3D.
	ПК-3.2. Критически анализирует информацию, необходимую для оптимизации проведения энерго и ресурсосберегающих	Знать: - методы разработки чертежей деталей средствами компьютерной графики; - основы компьютерной графики, технологию работы в среде Компас-3D.

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	процессов целью повышения эффективности производства	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать чертежи отдельных деталей по сборочным чертежам;</li> <li>- разрабатывать чертежи деталей с применением средств машинной графики.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пространственно-образного мышления, умением распознавать, создавать образы геометрических фигур, оперировать ими.</li> </ul>

## Электротехника и электроника

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представлений о современных способах получения электрической энергии, ее эффективном использовании в технологических процессах машиностроительных производств, систем автоматизации, управления, контроля и диагностики продукции.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Альтернативные источники энергии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК-2) Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	(ОПК-2.1.) Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	Знать: законы электромагнетизма: принципы работы основных устройств электротехники, включая трансформаторы, электрические машины и электронные приборы.
		Уметь: применять математические методы для описания электромагнитных процессов в электрических цепях и при решении типовых профессиональных задач.
	(ОПК-2.2). Умеет решать типовые задачи связанные с основными разделами физики, использовать	Владеть: навыками аналитического исследования, численных расчетов и моделирования электрических схем и устройств электротехники с применением современных программных средств математического моделирования и расчета.
		Знать: основные понятия и определения дисциплины, физические основы и принципы работы электротехнических,

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	<p>электроэнергетических и электромеханических устройств.</p> <p>Уметь: решать типовые задачи связанные с основными разделами физики в области электротехники.</p> <p>Владеть: навыками использования физических законов при анализе и решении проблем профессиональной деятельности</p>

## Психология

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системы представлений об основных понятиях, проблемах, направлениях и методах исследования психологической науки, содействие пониманию механизмов, закономерностей функционирования психики человека, повышение психологической культуры и психологической компетентности студентов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Введение в профессию», «Проблемы устойчивого развития», «История», «Правоведение», «Русский язык и культура речи».

Дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Учебная практика», «Производственная практика», «Преддипломная практика».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК 9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Использует навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- индивидуальные психологические особенности личности (характер, темперамент, потребностно-мотивационная сфера, направленность, интересы);</li><li>- основные психологические закономерности функционирования психики человека;</li><li>- методы исследования индивидуально-психологических особенностей личности, необходимые для взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;</li><li>- способы взаимодействия между людьми.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- оперировать основными категориями психологической науки;</li><li>- применять методы проведения психологического исследования;</li><li>- использовать психологическую информацию в исследовательской</li></ul>

		<p>деятельности, психологическом просвещении, профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать психологические знания для взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</li></ul> <hr/> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основными категориями психологической науки;</li><li>- навыками применения методов психологического исследования;</li><li>- навыками психологического просвещения и использования психологических знаний для взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</li></ul>
--	--	---

## Иностранный язык – 1,2

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формировать у студентов коммуникативную компетенцию, обеспечивающую возможность участия студентов в межкультурном общении.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на основании которых базируется дисциплина: базируется на школьном курсе иностранного языка.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: «Иностранный язык – 3,4».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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 Российской Федерации и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	Знать: - лексические единицы на иностранном языке в объёме, необходимом для понимания иноязычной речи в различных ситуациях межкультурной коммуникации; - основные грамматические конструкции, характерные для различных ситуаций межкультурного взаимодействия
		Уметь: - адаптировать свою речь под различные ситуации межкультурного общения.
		Владеть: - навыками аудирования иноязычной речи в различных ситуациях иноязычного взаимодействия; - способностью выбора соответствующих лексических и грамматических единиц в соответствии со стилем общения.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий	<p>Знать: - иностранный язык в объеме, необходимом для ведения переписки на темы повседневной коммуникации и социокультурных различий;</p> <p>- основные грамматические структуры, необходимые для повседневной и деловой коммуникации.</p> <p>Уметь: - в области письма: составлять сообщение по изученному языковому и речевому материалу; уметь составлять письменные тексты в форме личного и делового письма, сочинения в рамках изученных тем.</p> <p>Владеть: способностью выражения своих мыслей и мнения в межличностном и социокультурном общении в письменной форме на иностранном языке;</p> <p>- навыками и умениями речевой деятельности письмо на иностранном языке.</p>
	УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	<p>Знать: - иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и общения на темы повседневной коммуникации;</p> <p>- лексику повседневного общения на иностранном языке в объеме, необходимом чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов в рамках изучаемых тем;</p> <p>- основные грамматические структуры, необходимые для чтения и перевода.</p> <p>Уметь: - в области чтения: читать, переводить и обсуждать тексты социально-культурной, бытовой и деловой направленности с пониманием основного и фактического содержания, пользуясь словарями и справочниками, владеть умениями разных видов чтения</p>



Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>(ознакомительного, изучающего, поискового, просмотрового).</p> <p>Владеть: навыками и умениями речевой деятельности – чтение и перевод – на иностранном языке;  - способностью извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке</p>

## Иностранный язык - 3,4

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством формирования у них готовности к профессиональной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей области науки и техники, а также готовности к деловому профессиональному общению.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Иностранный язык 1», «Иностранный язык 2».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Профессиональный английский язык 1», «Профессиональный язык 2», написание выпускной квалификационной работы.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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 Российской Федерации и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- узнавать в тексте и адекватно использовать грамматические конструкции английского языка, соответствующие уровню владения; понимать значение в контексте и использовать в речи тематические лексические единицы английского языка, устойчивые словосочетания (сложных наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными Интернет-ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале соответствующего уровня для выполнения целевого задания -</li></ul>

		<p>извлечение необходимой информации; использовать словари, справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития (проверки правильности употребления изучаемых слов).</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке; английским языком в объеме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников.</li> </ul>
	<p>УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях.</p>	<p>Знать:</p> <p>основные принципы использования речевых клише при построении и презентации; речевые формулы этикета и участия в дискуссии при межкультурном взаимодействии.</p> <p>Уметь: использовать речевых клише при построении и презентации; речевые формулы этикета и участия в дискуссии при межкультурном взаимодействии;</p> <p>работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, соблюдая нормы этикета.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками дискуссии и этикетными нормами межкультурного общения.</p>

# Высшая математика 1

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе, формирование математического, логического и алгоритмического мышления, математической культуры бакалавра.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика (школьный курс), алгебра (школьный курс), геометрия (школьный курс), алгебра и начала анализа (школьный курс).

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика 2", "Высшая математика 3", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика".

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - Принципы и методы анализа и синтеза информации.
		Уметь: - Применять принципы и методы анализа и синтеза информации; - Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. - Решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные.
		Владеть: - Практическими навыками анализа и синтеза информации. - Навыками применения современного математического инструментария для решения поставленных задач; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей её достижения.

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	Знать: - Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении специальных дисциплин; структуру современной математики, понимать суть задач каждого из основных разделов математики, представлять взаимосвязь разделов математики с типовыми профессиональными задачами; методологию и приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач. Уметь: - Использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Владеть: - Математическими и количественными методами решения типовых задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам - Навыками проведения численного расчета и анализа полученного решения; навыками самостоятельного приобретения и передачи новых знаний, связанных с использованием математики в исследованиях.

## Высшая математика 2

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе, формирование математического, логического и алгоритмического мышления, математической культуры бакалавра.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: "Высшая математика 1".

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика 3", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика".

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - Принципы и методы анализа и синтеза информации.
		Уметь: - Применять принципы и методы анализа и синтеза информации; - Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. - Решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные.
		Владеть: - Практическими навыками анализа и синтеза информации. - Навыками применения современного математического инструментария для решения поставленных задач; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей её достижения.

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	Знать: - Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении специальных дисциплин; структуру современной математики, понимать суть задач каждого из основных разделов математики, представлять взаимосвязь разделов математики с типовыми профессиональными задачами; методологию и приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач. Уметь: - Использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Владеть: - Математическими и количественными методами решения типовых задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам - Навыками проведения численного расчета и анализа полученного решения; навыками самостоятельного приобретения и передачи новых знаний, связанных с использованием математики в исследованиях.

## Высшая математика 3

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе, формирование математического, логического и алгоритмического мышления, математической культуры бакалавра.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: "Высшая математика 1", "Высшая математика 2".

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Физика", "Инженерная и компьютерная графика".

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - Принципы и методы анализа и синтеза информации.
		Уметь: - Применять принципы и методы анализа и синтеза информации; - Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. - Решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные.
		Владеть: - Практическими навыками анализа и синтеза информации. - Навыками применения современного математического инструментария для решения поставленных задач; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей её достижения.



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	Знать: - Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении специальных дисциплин; структуру современной математики, понимать суть задач каждого из основных разделов математики, представлять взаимосвязь разделов математики с типовыми профессиональными задачами; методологию и приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач. Уметь: - Использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Владеть: - Математическими и количественными методами решения типовых задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам - Навыками проведения численного расчета и анализа полученного решения; навыками самостоятельного приобретения и передачи новых знаний, связанных с использованием математики в исследованиях.

## Общая и неорганическая химия

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся базовых знаний, умений и навыков по общей и неорганической химии, знакомство с внутренней логикой химической науки, а также приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки при изучении последующих химических и специальных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Введение в профессию», «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Общая химическая технология» и другие химические дисциплины вариативной части.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК-1) Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать: правила поведения и технику безопасности в химической лаборатории; специальную химическую терминологию; основные понятия и законы химии, строение и свойства химических соединений, природу химической связи в различных классах веществ; основные закономерности, сопровождающие взаимодействия веществ
		Уметь: пользоваться химической терминологией; анализировать полученные результаты; применять теоретические аспекты общей и неорганической химии для анализа свойств веществ и механизмов химических процессов

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		Владеть: специальной химической терминологией; методами анализа химических процессов, методами определения свойств веществ и механизма их участия в процессах химического характера в профессиональной деятельности и окружающем мире
	ОПК-1.5. Умеет выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	Знать: методы проведения экспериментальных исследований, подготовки рабочего места; алгоритмы расчета термодинамических характеристик химических реакций и равновесных концентраций веществ Уметь: самостоятельно работать с методическими рекомендациями, справочными материалами, применять теоретические знания для проведения эксперимента и обработки его результатов; рассчитывать термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ Владеть: методами организации самостоятельной работы, анализа полученной информации; методикой расчета термодинамических характеристик химических реакций и равновесных концентраций веществ

## Физика

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех областях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

1. Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, методов физического мышления.
2. Выработка приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих, решать инженерные задачи.
3. Ознакомление с лабораторным оборудованием и выработка навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, теоретическая механика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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. В рамках поставленных целей определяет круг задач, имеющиеся ресурсы и ограничения, учитывая действующие правовые нормы	Знать: основные физические принципы, законы, категории а также их содержание и взаимосвязи; методы теоретических и экспериментальных исследований, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в научной и профессиональной деятельности.
		Владеть: основными методами решения конкретных физических

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.
ОПК-2- способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать: методы теоретических и экспериментальных исследований. Уметь: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, использовать физические законы и методы в профессиональной деятельности. Владеть: методами экспериментального исследования и навыками обработки результатов физического эксперимента.

# Органическая химия 1

## 1. Цель освоения дисциплины

Дать фундаментальные представления о физико-химических свойствах основных классов органических соединений с позиции современной теории строения химических соединений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия и технология органических веществ», «Технология переработки и утилизации отходов», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	Знать: способы получения и химические свойства основных классов органических соединений; закономерности строения вещества, протекания реакций и механизмы реакций как основу для целенаправленного органического синтеза
		Уметь: прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в ходе химической реакции
		Владеть: методами обработки и анализа результатов экспериментов

## Органическая химия 2

### 1. Цель освоения дисциплины

Дать фундаментальные представления о физико-химических свойствах основных классов органических соединений с позиции современной теории строения химических соединений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия и технология органических веществ», «Технология переработки и утилизации отходов», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	Знать: способы получения и химические свойства основных классов органических соединений; закономерности строения вещества, протекания реакций и механизмы реакций как основу для целенаправленного органического синтеза
		Уметь: прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в ходе химической реакции
		Владеть: методами обработки и анализа результатов экспериментов

## Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – усвоить фундаментальные положения аналитической химии с возможностью их практического применения, сформировать способность обоснованно выбирать методику, метод и условия аналитического эксперимента.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Общая химическая технология», «Химия и технология органических веществ», «Химия и технология неорганических веществ», «Экологическая экспертиза», «Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать: - теоретические основы равновесий в гомогенных и гетерогенных системах; теории кислот и оснований - органические реагенты, используемые для проведения аналитических реакций; - основные законы физической химии, лежащие в основе физико-химических методов, основы электрохимии - методы анализа дисперсных и коллоидных систем
	ОПК-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	
	ОПК-1.3. Знает основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.	
	ОПК-1.4. Знает основные понятия и соотношения	



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем. ОПК-1.5. Умеет выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	Владеть: - навыками выполнения основных аналитических реакций; - навыками расчета необходимых концентраций; - навыками формулировки выводов по анализу литературных и экспериментальных данных анализа с учетом основных закономерностей строения вещества

## Профессиональный английский язык 1,2

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование профессиональной иноязычной компетентности студентов посредством приобретения навыков профессионального общения на иностранном языке в ситуациях бытового, общенаучного и профессионального характера.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Иностранный язык».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: написание выпускной квалификационной работы.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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 Российской Федерации и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.	Знать: общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную деловую коммуникацию в зависимости от стиля.
		Уметь: узнавать в тексте и адекватно использовать грамматические конструкции английского языка, соответствующие уровню владения; понимать значение в контексте и использовать в речи тематические лексические единицы английского языка, устойчивые словосочетания (сложные наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными Интернет-ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале

		<p>соответствующего уровня для выполнения целевого задания - извлечение необходимой информации; использовать словари, справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития (проверки правильности употребления изучаемых слов); строить диалогическую и монологическую речь в простых коммуникативных ситуациях делового общения разных стилей; понимать диалогическую и монологическую информацию на слух.</p>
		<p>Владеть: навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке; английским языком в объеме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников; навыками говорения с использованием лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях делового общения; навыками аудирования с целью понимания диалогической и монологической речи в сфере деловой коммуникации.</p>
	<p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий.</p>	<p>Знать: различные виды и стили деловой корреспонденции; стилистические особенности официальных и неофициальных деловых писем, а также социальные и культурные различия при ведении деловой переписки на английском языке; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную письменную деловую и профессиональную коммуникацию на английском языке; доступные словари (включая специальные), справочную литературу и ресурсы Интернет для осуществления деловой и профессиональной письменной коммуникации; узкоспециальную терминологию по деловой корреспонденции на английском языке и соответствующие русские</p>

		<p>эквиваленты.</p> <p>Уметь: адекватно использовать при написании деловых писем изученные грамматические и лексические конструкции английского языка, устойчивые клише и выражения; корректно переводить устойчивые клише и выражения; уметь писать деловые письма на английском языке с учётом социальных и культурных различий страны изучаемого языка; писать краткое резюме и сопроводительное письмо.</p> <p>Владеть: навыками ведения деловой переписки на английском языке; навыками правильного использования грамматических и лексических конструкций, специализированных клише и выражений для построения правильных предложений на английском языке при ведении деловой корреспонденции.</p>
	<p>УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях.</p>	<p>Знать: принципы оценки и анализа материала в зарубежных источниках по направлению подготовки; принципы организации работы по подготовке презентации на английском языке по тематике направления подготовки; принципы построения диалогической и монологической речи с использованием стандартных и вариативных формул.</p> <p>Уметь: оценивать и анализировать материал в зарубежных источниках по направлению подготовки; организовывать работу по подготовке презентации на английском языке по тематике направления подготовки; делать краткий письменный и устный доклад по теме презентации.</p> <p>Владеть: навыками оценки и анализа зарубежного опыта по направлению подготовки; навыками организации работы по подготовке презентации на английском языке по тематике направления подготовки; навыками составления краткого устного и письменного доклада по теме презентации.</p>

## Физическая и коллоидная химия

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов профессиональных знаний для объяснения основных закономерностей, определяющих направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них среды, примесей и внешних физических воздействий, условия получения максимального выхода необходимых продуктов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Высшая математика; Физика; Общая и неорганическая химия; Органическая химия; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Общая химическая технология; Химия и технология органических веществ; Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии; Химия и физика высокомолекулярных соединений; Химия и технология неорганических веществ.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.3. Знает основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.	Знать: основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.
		Уметь: использовать основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.
		Владеть: методами физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.
	ОПК-1.4. Знает основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.	Знать: основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.
Уметь: использовать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.		

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методами использования основных понятий и соотношений термодинамики поверхностных явлений, основных свойств дисперсных систем.
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	Знать: основные методы решения дифференциальных уравнений применительно к физико-химическим процессам, математические методы для анализа таких процессов.
		Уметь: решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к физико-химическим процессам, применять математические методы при анализе таких процессов.
		Владеть: методами решения уравнений и систем дифференциальных уравнений применительно к физико-химическим процессам, математическими методами при анализе таких процессов.
	ОПК-2.2. Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать: основные законы физики и физические методы для исследования физико-химических систем.
		Уметь: использовать основные законы физики и физические методы для исследования физико-химических систем.
		Владеть: методиками использования основных законов физики и физических методов для исследования физико-химических систем.

## Общая химическая технология – 1-4

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение теоретических закономерностей основных процессов химической технологии, знакомство с теорией химических реакторов и общими принципами разработки химико-технологических процессов на основе системного подхода.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Коллоидная химия», «Технологии переработки и утилизации отходов», «Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов», «Химия и технология неорганических веществ», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Экологическая экспертиза».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 – Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать: – основные концепции создания химико-технологических систем; – типы моделей химико-технологической системы.
		Уметь: – применять основные концепции создания химико-технологических систем при анализе существующей и моделировании новой химико-технологической систем; – применять различные модели при анализе существующей и моделировании новой химико-технологической системы.
		Владеть: – способами анализа эффективности работы химических производств, расчета и анализа процессов в химических реакторах.
ПК-1 – Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью	ПК-1.5. Использовать в профессиональной деятельности методы управления технологическими	Знать: – сформированные и систематические знания методов совершенствования технологических процессов с

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	процессами органического синтеза и способы рекуперации и утилизации отходов производств органического синтеза	позиций энерго- и ресурсосбережения, методов минимизации воздействия на окружающую среду.
		Владеть: – успешно и систематически методами совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, методами минимизации воздействия на окружающую среду.
		Уметь: – успешно и систематически совершенствовать технологический процесс с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.
ПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	Знать: – показатели эффективности химико-технологической системы; – показатели экологичности химико-технологической системы. Уметь: – рассчитать показатели эффективности технологического процесса; – определить показатели экологичности химико-технологического процесса. Владеть: – методами расчета показателей эффективности технологического процесса; – методами определения показателей экологичности химико-технологического процесса.



## Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии 1,2

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системного представления о процессах химической технологии, протекающих в аппаратах для их осуществления.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика; физика; общая и неорганическая химия; органическая химия; общая химическая технология; физическая и коллоидная химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: химия и технология органических веществ; технология переработки и утилизации отходов; химия и технология неорганических веществ; процессы и аппараты защиты окружающей среды.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.1. Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям	Знать: основные параметры и технологические требования к качеству сырья, промежуточных и конечных продуктов при проведении процессов химической технологии и биотехнологии
		Уметь: использовать технические средства для контроля основных параметров при проведении процессов химической технологии и биотехнологии
		Владеть: навыками контроля основных параметров при проведении процессов химической технологии и биотехнологии
	ПК-1.2. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-технологического процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства неорганических и органических веществ для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основы современной технологии и особенности работы оборудования в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии
	Уметь: использовать знания о процессах и аппаратах химической технологии и биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности	
	Владеть: навыками технологического сопровождения процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-1.3. Разрабатывает и реализует мероприятия по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: условия проведения процессов химической технологии и биотехнологии с целью энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду
		Уметь: определять пути повышения эффективности процессов химической технологии и биотехнологии с целью энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду
		Владеть: методами оптимизации проведения отдельных стадий процессов химической технологии и биотехнологии с целью энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду
	ПК-1.4. Использует в профессиональной деятельности методы управления технологическими процессами органического синтеза и способы рекуперации и утилизации отходов производств органического синтеза	Знать: способы рекуперации и утилизации отходов при проведении процессов химической технологии и биотехнологии
		Уметь: использовать в профессиональной деятельности знания в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии
		Владеть: методами управления процессами химической технологии и биотехнологии
ПК-2. Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	Знать: возможности применения прикладных программ и баз данных для проведения расчётов в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии
		Уметь: использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии
		Владеть: опытом использования прикладных программ и баз данных для расчёта технологических параметров процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии
	ПК-2.2. Имеет практический опыт	Знать: методы расчёта технологических параметров

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов и проведения мониторинга природных сред	<p>оборудования, материальных и тепловых балансов в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Уметь: применять программные средства для расчётов и обработки экспериментальных данных в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Владеть: навыками применения компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p>
ПК-3. Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	<p>Знать: основные направления поиска и анализа научно-технической информации в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Уметь: проводить обработку информации и отбирать необходимые и достаточные исходные данные для последующего расчёта технологических параметров в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Владеть: навыками работы с информационными и сетевыми технологиями в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p>
	ПК-3.2. Критически анализирует информацию, необходимую для оптимизации проведения энерго- и ресурсосберегающих процессов, с целью повышения эффективности производства	<p>Знать: источники научно-технической информации в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Уметь: использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		Владеть: опытом анализа научно-технической информации в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии

# Химия и технология органических веществ 1

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование базы теоретических и практических знаний об основных источниках сырья в промышленности основного органического синтеза, его составе и свойствах, методах его подготовки и химических превращений в целевые продукты.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Теория химико-технологических процессов», «Химия и физика высокомолекулярных соединений», Учебная практика, Производственная практика (технологическая практика).

Дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Технология производства синтетического каучука», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология производства олигомеров». Производственная практика (научно-исследовательская работа), Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.	ПК-1.1. Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям.	Знать: механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности, способность образовываться продуктов реакции в данных технологических условиях;
		Уметь: обрабатывать, представлять и оценивать результаты экспериментальных исследований и работать со специализированным пакетом информационных продуктов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
		Владеть: методиками расчетов физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-1.2. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-технологического процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства неорганических и органических веществ для решения задач профессиональной деятельности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов;</li> </ul> <p>Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом</p> <p>Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов.</p>
	ПК-1.3. Разработка и реализация мероприятий по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	<p>Знать: технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов, оборудование как для самого процесса с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду;</p> <p>Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом, минимизации воздействия на окружающую среду</p> <p>Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов, выбросов газообразных и жидких отходов.</p>
ПК-3. Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.	<p>Знать: техническую информацию, вести поиск в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</p> <p>Уметь: проводить поиск и анализ технической и патентной информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии,</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		нефтехимии и биотехнологии; Владеть: методами поиска и анализа технической и патентной информации.
	ПК-3.2. Критически анализирует информацию, необходимую для оптимизации проведения энерго и ресурсосберегающих процессов целью повышения эффективности производства.	Знать: химико-технологический процесс, условия проведения отдельных стадий, катализаторы и оборудование для проведения процесса; Уметь: выявлять места в технологии для проведения оптимизации технологии, направленных на снижение энергозатрат, увеличение выхода продуктов и селективности процесса Владеть: методами контроля за параметрами процесса, методиками расчета энерго- и ресурсосбережения.

## Химия и технология органических веществ 2

### 1. Цель освоения дисциплины

Формирование базы теоретических и практических знаний об основных источниках сырья в промышленности основного органического синтеза, его составе и свойствах, методах его подготовки и химических превращений в целевые продукты.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Теория химико-технологических процессов», «Химия и физика высокомолекулярных соединений», Учебная практика, Производственная практика (технологическая практика).

Дисциплины и практики для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Технология производства синтетического каучука», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология производства олигомеров». Производственная практика (научно-исследовательская работа), Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.1 Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям	Знать: механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности, способность образовываться продуктов реакции в данных технологических условиях;
		Уметь: обрабатывать, представлять и оценивать результаты экспериментальных исследований и работать со специализированным пакетом информационных продуктов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
	ПК-1.2. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-технологического	Знать: технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов;



Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства неорганических и органических веществ для решения задач профессиональной деятельности	<p>Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом;</p> <p>Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов.</p>
	ПК-1.3. Разработка и реализация мероприятий по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	<p>Знать: технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов, оборудование как для самого процесса с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом, минимизации воздействия на окружающую среду;</p> <p>Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов, выбросов газообразных и жидких отходов.</p>
ПК-3. Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.	<p>Знать: техническую информацию, вести поиск в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</p> <p>Уметь: проводить поиск и анализ технической и патентной информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методами поиска и анализа технической и патентной информации.
	ПК-3.2. Критически анализирует информацию, необходимую для оптимизации проведения энерго- и ресурсосберегающих процессов целью повышения эффективности производства.	Знать: химико-технологический процесс, условия проведения отдельных стадий, катализаторы и оборудование для проведения процесса; Уметь: выявлять места в технологии для проведения оптимизации технологии, направленных на снижение энергозатрат, увеличение выхода продуктов и селективности процесса;
		Владеть: методами контроля за параметрами процесса, методиками расчета энерго- и ресурсосбережения.

## Технология переработки и утилизации отходов 1

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения студентами теоретических и практических основ в области обращения с отходами и технологий их переработки и утилизации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Химия и технология неорганических веществ», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Экологическая экспертиза».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	Знать: - типы и способы использования информационных технологий при проектировании процессов утилизации отходов
		Уметь: - обрабатывать и коррелировать экспериментальные данные
		Владеть: - навыками работы с компьютерными программами, обеспечивающих автоматизацию процессов и обработку получаемой информации, методами калибровки анализа, методами математической статистики для обработки результатов анализа и оценки точности результатов
ПК-3 – Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и	Знать: - основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	биотехнологии	исследований  Владеть: - навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований  Уметь: - основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований

## Технологии переработки и утилизации отходов 2

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения студентами теоретических и практических основ в области обращения с отходами и технологий их переработки и утилизации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Технологии переработки и утилизации отходов 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Химия и технология неорганических веществ», «Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов», «Экологическая экспертиза».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	Знать: - особенности технологических процессов переработки отходов
		Уметь: - обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
		Владеть: - техническими средствами и технологиями, снижающими антропогенное воздействие на окружающую среду
ПК-3 – Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знать: - основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований
		Уметь: - использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>источников по тематике исследований</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований</li> </ul>

## Химия и технология неорганических веществ

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – вооружить студентов знаниями теоретических основ технологии неорганических веществ и практическими знаниями технологических производств продуктов основной химии и минеральных удобрений.

Задачи:

1. Сформировать знания о продуктах технологии неорганических веществ, областей их применения.
2. Изучить сырьевые источники для получения продуктов неорганической химии.
3. Изучить общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья для получения неорганических веществ.
4. Изучить физико-химические основы процессов и принципиальные технологические схемы производства неорганических веществ

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия»; «Общая химическая технология 1,2,3», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии 2», «Общая химическая технология 4», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и	ПК-1.1. Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям	Знать: - химические свойства сырья и основных продуктов основного неорганического синтеза;
		Уметь: - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
		Владеть:

ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду		- техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
	ПК-1.2. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-технологического процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства неорганических и органических веществ для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - нормы и параметры основных технологических процессов получения неорганических веществ.
		Уметь: - использовать знание свойств сырья, материалов и готовой продукции для осуществления технологического процесса производства неорганических веществ;
		Владеть: - навыками ведения технологического процесса в соответствии с регламентом;
	ПК-1.3. Разрабатывает и реализует мероприятия по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: основные закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов, лежащих в основе производств неорганических веществ;
		Уметь: разрабатывать мероприятия по снижению воздействия технологических процессов на окружающую среду;
Владеть: приемами снижения воздействия химических процессов на окружающую среду.		



## Процессы и аппараты защиты окружающей среды

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование практических навыков в выборе и использовании основных технологических процессов и оборудования для очистки и обезвреживания вредных производственных выбросов в атмосферу, сбросов промышленных и бытовых сточных вод в гидросферу.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технология переработки и утилизации отходов 2», «Производственная практика (преддипломная практика)».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 - Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.2. Имеет практический опыт применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов и проведения мониторинга природных сред	Знать: основные исходные данные для расчета аппаратов защиты окружающей среды
		Уметь: работать с MathCAD версия 14 или 15.
		Владеть: опытом расчета конструкционных параметров аппаратов защиты окружающей среды
ПК-3 - Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-3.2. Критически анализирует информацию, необходимую для оптимизации проведения энерго- и ресурсосберегающих процессов целью повышения эффективности производства	Знать: основные процессы, технику и оборудование для защиты всех сфер окружающей среды от негативных воздействий различного происхождения.
		Уметь: выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.
		Владеть: методами определения оптимальных, рациональных технологических режимов работы оборудования.

## Альтернативные источники энергии

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения теоретических и практических основ альтернативной энергетики, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Технология переработки и утилизации отходов». «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – Способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	Знать: принципы организации сети Интернет; поиск научно-технической информации в сети Интернет; особенности работы с научными электронными библиотеками <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> , <a href="http://www.elsevier.com/">http://www.elsevier.com/</a> ; особенности поиска требуемой научно-технической информации в Google Scholar (Академия Гугл); принципы работы в программных продуктах Microsoft Office.
		Уметь: проводить анализ технологий с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения; проводить информационный поиск в сети Интернет, обработку информации и оформление отчетности с использованием прикладных программ, и баз данных для расчета технологических

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>параметров оборудования.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками самостоятельной и коллективной деятельности в области поиска, систематизации информации и использования ее в практической деятельности;</p> <p>практическими навыками использования современных методик и программного обеспечения, при проведении научных исследований в области альтернативной энергетики и ресурсосбережения.</p>
<p>ПК-3 – Способность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований</p>	<p>ПК-3.1. Проводить поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p>	<p>Знать:</p> <p>современные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать и систематизировать техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, в области альтернативной энергетики и энерго- и ресурсосбережения.</p> <p>Владеть:</p> <p>практическими навыками использования зарубежного и отечественного опыта в области альтернативной энергетики и ресурсосбережения;</p> <p>умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.</p>

## Экологическая экспертиза

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков работы в процессе проектирования и проведения экологических экспертиз для экологического обоснования хозяйственной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплина по выбору.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические процессы в биосфере»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – итоговая аттестация, выполнение выпускной квалификационной работы.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.3. Разрабатывает и реализует мероприятия по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: -основные задачи и принципы проведения экологической экспертизы; -экологические требования, учитываемые при проведении экспертизы; -нормативно-правовую базу государственной и общественной экологических экспертиз.
		Уметь: -анализировать проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды; -использовать качественные и количественные показатели для оценки антропогенного воздействия на окружающую природную среду.
		Владеть: -методикой и процедурой оценки

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		воздействия на окружающую среду при проведении экологической экспертизы.
	ПК-1.4. Использовать в профессиональной деятельности методы управления технологическими процессами органического синтеза и способы рекуперации и утилизации отходов производств органического синтеза	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении экологического контроля и оценки техногенного риска</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты анализа и оценки надёжности и техногенного риска</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных</li> </ul>
ПК-2. Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.2. Имеет практический опыт применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов и проведения мониторинга природных сред	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-перечень основных положений, которые должны быть отражены в заключении по экологической экспертизе.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами, приемами практической работы с нормативной документацией.</li> </ul>

## Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний по принципам и возможностям физико-химических методов анализа и получение навыков работы с соответствующими приборами и умений оценивать полученные результаты.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Общая химическая технология».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Экологическая экспертиза», «Химия и технология неорганических веществ», «Производственная практика (преддипломная практика)».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 – Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.1. Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям	Знать: - методы проведения анализа, испытаний и других видов исследований
		Уметь: - осуществлять оценку результатов анализа
		Владеть: - навыками работы с приборами для проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции
ПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	Знать: - методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
		Уметь: - документировать информацию о результатах проведенных исследований
		Владеть: - навыками работы с технической документацией

## Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью данного вида государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) является установление у выпускника уровня способности и готовности к выполнению профессиональных функций и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и ОПОП ВО.

В результате освоения ОПОП ВО выпускник должен быть подготовлен к выполнению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический.

### 2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП ВО

Данный вид государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) направлен на установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям ФГОС ВО.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 -Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать: теоретические основы общей и неорганической химии.
		Уметь: описать ход протекания химических реакций.
		Владеть: принципами строения неорганических и органических веществ.
	ОПК-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	Знать: основы классификации органических соединений и их химические свойства.
		Уметь: описать основные механизмы протекания органических реакций.
		Владеть: способам получения различных классов органических соединений.
ОПК-1.3. Знает основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.	Знать: основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.	
	Уметь: применять знания физической химии для анализа и совершенствования	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		технологических процессов Владеть: специальной химической терминологией; методами анализа химических процессов, методами определения свойств веществ и механизма их участия в процессах химического характера в профессиональной деятельности и окружающем мире
ОПК-2-Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.5. Умеет выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ  ОПК-2.1. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.  ОПК-2.2. Умеет решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать: основы термодинамики Уметь: определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ Владеть: навыками выполнения основных химических операций  Знать: формулы для расчета параметров химических процессов и физико-химических характеристик веществ и материалов Уметь: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач химической технологии Владеть: методами математической обработки результатов экспериментов и анализов  Знать: основные физические законы и представления о составе, структуре и свойствах химических веществ Уметь: объяснить механизм и сущность процессов, применяемых в химической технологии Владеть: способами обработки и пересчета результатов наблюдений при различных параметрах окружающей среды
ОПК-3-Способен осуществлять	ОПК-3.1. Использует при решении	Знать: законодательство Российской Федерации;



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	профессиональных задач законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.	<p>нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов</p> <p>Уметь: видеть недостатки существующих химических технологий и пути совершенствования технологических процессов</p> <p>Владеть: методикой оценки вредного воздействия технологических процессов на окружающую среду</p>
ПК-1 -Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.1. Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям	<p>Знать:</p> <p>механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности, способность образовываться продуктов реакции в данных технологических условиях; химические свойства сырья и основных продуктов основного неорганического синтеза; основные параметры и технологические требования к качеству сырья, промежуточных и конечных продуктов при проведении процессов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>обрабатывать, представлять и оценивать результаты экспериментальных исследований и работать со специализированным пакетом информационных продуктов;</p> <p>использовать технические средства для контроля основных параметров при проведении процессов химической технологии и биотехнологии.</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>Владеть:</p> <p>техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>методиками расчетов физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса;</p> <p>навыками контроля основных параметров при проведении процессов химической технологии и биотехнологии</p>
	ПК-1.2. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-технологического процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства неорганических и органических веществ для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <p>нормы и параметры основных технологических процессов получения неорганических веществ;</p> <p>основы современной технологии и особенности работы оборудования в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p>
		<p>Уметь:</p> <p>использовать знание свойств сырья, материалов и готовой продукции для осуществления технологического процесса производства неорганических веществ;</p> <p>использовать знания о процессах и аппаратах химической технологии и биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.</p>
	ПК-1.4. Разрабатывает и реализует мероприятий по реконструкции и модернизации	<p>Знать:</p> <p>основные закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов,</p>
	<p>Владеть:</p> <p>навыками ведения технологического процесса в соответствии с регламентом;</p> <p>навыками технологического сопровождения процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии.</p>	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	<p>производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду</p>	<p>лежащих в основе производств неорганических веществ;</p> <p>технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов, оборудование как для самого процесса с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду;</p> <p>условия проведения процессов химической технологии и биотехнологии с целью энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>Уметь:</p> <p>разрабатывать мероприятия по снижению воздействия технологических процессов на окружающую среду;</p> <p>вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом, минимизации воздействия на окружающую среду;</p> <p>определять пути повышения эффективности процессов химической технологии и биотехнологии с целью энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>Владеть:</p> <p>приемами снижения воздействия химических процессов на окружающую среду;</p> <p>методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов, выбросов газообразных и жидких отходов;</p> <p>методами оптимизации проведения отдельных стадий процессов химической технологии</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		и биотехнологии с целью энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.
	ПК-1.4. Использовать в профессиональной деятельности методы управления технологическими процессами органического синтеза и способы рекуперации и утилизации отходов производств органического синтеза	Знать: способы рекуперации и утилизации отходов при проведении процессов химической технологии и биотехнологии. Уметь: использовать в профессиональной деятельности знания в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии. Владеть: методами управления процессами химической технологии и биотехнологии.
ПК-2-Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред  ПК-2.2. Имеет практический опыт применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов и проведения мониторинга природных сред	Знать: особенности технологических процессов переработки отходов. Уметь: обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов. Владеть: техническими средствами и технологиями, снижающими антропогенное воздействие на окружающую среду.  Знать: основные исходные данные для расчета аппаратов защиты окружающей среды Уметь: работать с MathCAD версия 14 или 15. Владеть: опытом расчета конструктивных параметров аппаратов защиты окружающей среды

## Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью данного вида государственной итоговой аттестации (Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) является установление у выпускника уровня способности и готовности к выполнению профессиональных функций и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и ОПОП ВО.

В результате освоения ОПОП ВО выпускник должен быть подготовлен к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- производственно-технологической;
- научно-исследовательской;
- проектной.

Выпускник, освоивший ОПОП ВО, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа, готов решать следующие профессиональные задачи:

- производственно-технологическая деятельность;
- организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
- контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- организация обслуживания и управления технологическими процессами;
- участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности;
- научно-исследовательская деятельность:
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- планирование и проведение экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов;
- математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;
- систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- участие в разработке систем управления технологическими процессами;
- участие в проведении мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- проектная деятельность:
- сбор и анализ исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов;

- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности;
- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

В результате освоения ОПОП ВО выпускник должен быть подготовлен к выполнению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический.

## 2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП ВО

Данный вид государственной итоговой аттестации (Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) направлен на установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям ФГОС ВО.

## 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: основные источники научной и научно-технической информации; теоретические основы рассматриваемой задачи.
		Уметь: анализировать задачу и выделять предмет и цель поиска; анализировать и обобщать отобранный поток информации по конкретной теме.
		Владеть: путями поиска научной и научно-технической информации; системным подходом для решения поставленной задачи.
	УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: основы работы на ПК
	Уметь: осуществлять поиск информации по различным типам запросов	Владеть: способами ориентации в профессиональных источниках информации
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной	УК-2.1. В рамках поставленных целей определяет круг задач,	Знать: действующие правовые нормы и нормативы;

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	имеющиеся ресурсы и ограничения, учитывая действующие правовые нормы	ресурсную базу для химических производств; структуру и требования по оформлению ВКР.
		Уметь: планировать и выбирать оптимальный вариант решения поставленной задачи; логически связывать структурные части ВКР.
		Владеть: формированием материала, строго отвечающего выбранной теме.
УК- 3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Знать: стратегию сотрудничества в командной работе.
		Уметь: оценить свои возможности и определить свою роль в командной работе.
		Владеть: умением организовывать сотрудничество.
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 Российской Федерации и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	Знать: различные стили общения в зависимости от цели и условий партнерства.
		Уметь: адаптировать свою речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.
		Владеть: культурой общения на разных уровнях взаимодействия.
	УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации и с государственного языка Российской Федерации на иностранный	Знать: профессиональный иностранный язык в объеме, достаточном для перевода текстов.
		Уметь: составить реферат собственной ВКР на иностранном языке; перевести научные тексты с иностранного языка на русский, а собственные статьи на английский для последующих публикаций.
	Владеть: правилами оформления статей для публикации в иностранных журналах.	
УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке	Знать: принципы организации письменной деловой коммуникации на русском языке.	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	Российской Федерации и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий	Уметь: вести деловую переписку с различными инстанциями. Владеть: информацией об организациях, имеющих конкретные производства.
	УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	Знать: правила составления докладов и презентаций. Уметь: отстаивать свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях. Владеть: опытом публичных выступлений на семинарах или конференциях.
УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знать: особенности взаимодействия различных социальных групп и этносов. Уметь: предвидеть возможные проблемные ситуации, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. Владеть: умением анализировать особенности межкультурного взаимодействия.
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	Знать: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач. Уметь: ставить и достигать цели в собственном развитии. Владеть: знаниями по решаемой задаче или проблеме.
	УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Знать: профессионально объект собственной деятельности Уметь: определять приоритеты личностного развития и профессионального роста. Владеть: принципами образования в течение всей жизни.
УК-7 -Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и	Знать: физиологические особенности собственного организма. Уметь: выбрать программу для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и



Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
профессиональной деятельности	условий реализации профессиональной деятельностиб	условий реализации профессиональной деятельности
		Владеть: должным уровнем физической подготовленности, необходимым для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
	УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	Знать: свой уровень физической нагрузки для обеспечения работоспособности
		Уметь: составлять простейшие программы физического самовоспитания и занятий с оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленностью
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 элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Знать: основные физико-химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и литосфере; структуру биосферы и ее основные энергетические потоки; пути миграции химических загрязнителей, этапы их трансформации, состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ и их производных с компонентами окружающей среды и между собой.
	УК.8.2.	Уметь: оценивать последствия антропогенного влияния на физико-химические процессы, происходящие в биосфере; рассчитывать параметры трансформации загрязняющих веществ при их выбросах техногенными источниками
		Владеть: навыками анализа антропогенного влияния на окружающую среду. Знать:

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	Способен обеспечивать безопасные условия профессиональной деятельности; готов минимизировать влияние вредных факторов на профессиональную деятельность, в том числе в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах	<p>приемы и способы по оказанию первой помощи; методы защиты от основных природных и техносферных опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях; основные требования, нормативы, правила техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: реализовывать приемы и способы по оказанию первой помощи; применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях; применять профессиональные знания для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: приемами и способами по оказанию первой помощи; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; основными требованиями, нормативами, правилами техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; методами защиты от опасных и вредных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</p>
УК-9 -Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Использует навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	<p>Знать: базовые дефектологические отклонения в развитии.</p> <p>Уметь: налаживать отношения с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>Владеть: навыками взаимодействия в социальной и</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Использует инструменты технико-экономического анализа при выполнении профессиональных и прикладных задач	<p>Знать: инструменты технико-экономического анализа.</p> <p>Уметь: принимать обоснованные экономические решения при выборе вариантов совершенствования химических процессов и аппаратов.</p> <p>Владеть: методиками расчета экономической эффективности химических производств.</p>
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Применяет правовые нормы для противодействия коррупционному поведению	<p>Знать: правовые нормы для противодействия коррупционному поведению.</p> <p>Уметь: противостоять коррупционному поведению.</p> <p>Владеть: нетерпимостью к коррупционному поведению.</p>
ОПК-1 -Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.3. Знает основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.	<p>Знать: основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.</p> <p>Уметь: использовать основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.</p> <p>Владеть: методами физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.</p>
	ОПК-1.4. Знает основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.	<p>Знать: основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.</p> <p>Уметь: использовать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.</p>
		Владеть: методами использования основных понятий и соотношений термодинамики поверхностных

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 -Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	явлений, основных свойств дисперсных систем.
		Знать: основные методы решения дифференциальных уравнений применительно к физико-химическим процессам, математические методы для анализа таких процессов.
		Уметь: решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к физико-химическим процессам, применять математические методы при анализе таких процессов.
		Владеть: методами решения уравнений и систем дифференциальных уравнений применительно к физико-химическим процессам, математическими методами при анализе таких процессов.
	ОПК-2.2 Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать: основные законы физики и физические методы для исследования физико-химических систем.
		Уметь: использовать основные законы физики и физические методы для исследования физико-химических систем.
		Владеть: методиками использования основных законов физики и физических методов для исследования физико-химических систем.
ОПК-3 -Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1. Использовать при решении профессиональных задач экологическое законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному	Знать: положения нормативно-правовых актов Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов
		Уметь: толковать и применять

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	использованию природных ресурсов	<p>нормативно-правовые акты и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов</p> <p>Владеть:  навыками применения методов и приемов организации деятельности направленной на охрану окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов</p>
ПК-1 -Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.1. Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям	<p>Знать:  механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности, способность образовываться продуктов реакции в данных технологических условиях.</p> <p>Уметь:  обрабатывать, представлять и оценивать результаты экспериментальных исследований и работать со специализированным пакетом информационных продуктов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>Владеть:  методиками расчетов физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса.</p>
	ПК-1.2. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-технологического процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства неорганических и органических веществ для решения задач профессиональной	<p>Знать:  технологии производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов.</p> <p>Уметь:  вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом.</p> <p>Владеть:</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	деятельности	методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов. навыками ведения технологического процесса в соответствии с регламентом.
	ПК-1.3. Разрабатывает и реализует мероприятий по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	<p>Знать: технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов, оборудование как для самого процесса с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом, минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов, выбросов газообразных и жидких отходов.</p>
ПК-2 -Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	<p>Знать: принципы организации сети Интернет; поиск научно-технической информации в сети Интернет; особенности работы с научными электронными библиотеками <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>, <a href="http://www.elsevier.com/">http://www.elsevier.com/</a>; особенности поиска требуемой научно-технической информации в Google Scholar (Академия Гугл); принципы работы в программных продуктах Microsoft Office.</p> <p>Уметь: проводить информационный поиск в сети Интернет, обработку информации и оформление отчетности с использованием прикладных программ, и баз</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>данных для расчета технологических параметров оборудования. документировать информацию о результатах проведенных исследований.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной и коллективной деятельности в области поиска, систематизации информации и использования ее в практической деятельности.</p>
	ПК-2.2. Имеет практический опыт применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов, и проведения мониторинга природных сред	<p>Знать: основные исходные данные для расчета аппаратов защиты окружающей среды</p> <p>Уметь: работать с MathCAD версия 14 или 15.</p> <p>Владеть: опытом расчета конструктивных параметров аппаратов защиты окружающей среды</p>
ПК-3 - Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p>ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p> <p>ПК-3.2. Критически анализирует информацию, необходимую для оптимизации проведения энерго- и ресурсосберегающих процессов целью повышения</p>	<p>Знать: регламент проведения патентного поиска в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Уметь: анализировать результаты патентного поиска в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Владеть: методами проведения патентного поиска в области процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии</p> <p>Знать: основные процессы, технику и оборудование для защиты всех сфер окружающей среды от негативных воздействий различного происхождения.</p> <p>Уметь: выбирать аппаратуру для конкретного химико-</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	эффективности производства	технологического процесса. Владеть: методами определения оптимальных, рациональных технологических режимов работы оборудования.

## **Проектная деятельность**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель – сформировать у студентов системные представления и опыт применения методов, технологий и форм организации проектной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Экономика», «Иностранный язык».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – дисциплины, формирующие профессиональные компетенции (в соответствии с направлением подготовки); производственная практика (практика по получению профессиональных умений, опыта профессиональной деятельности), преддипломная практика.

### **3. Планируемые результаты обучения**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
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 В рамках поставленных целей определяет круг задач, имеющиеся ресурсы и ограничения, учитывая действующие правовые нормы	Знать: - правила грамотной, успешной презентации; - программное обеспечение, используемое для презентации проектной работы; Уметь: - представлять результаты проектной работы для разных типов аудитории; - планировать дальнейшее



Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
		<p>развитие проекта.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками презентации проектной работы.</li> </ul>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и нормы осуществления социального взаимодействия;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выстраивать взаимодействия с представителями разных социальных и профессиональных групп;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выстраивания командного взаимодействия.</li> </ul>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, при достижении поставленных целей</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы тайм – менеджмента.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития;</li> <li>- распределять личное и командное время.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыкам тайм-менеджмента.</li> </ul>

## Перспективные энергоресурсосберегающие технологии

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системных представлений о перспективных энергоресурсосберегающих технологиях.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Технология переработки и утилизации отходов». «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 – Способность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знать: современные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.
		Уметь: анализировать и систематизировать техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, в области энерго- и ресурсосбережения производственной деятельности предприятий химического, нефтехимического и биотехнологического профиля.
		Владеть: практическими навыками использования зарубежного и отечественного опыта в области энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве; умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.