

## 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 «Правоведение», «Экономика».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	-	Знать: мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы
		Уметь:- анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы
		Владеть:- способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы

## 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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОК-5 Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	---	<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 для устного общения, чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов в рамках изучаемых тем;</p> <p>- основные грамматические структуры, необходимые для повседневной и деловой коммуникации.</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 (ознакомительного, изучающего, поискового, просмотрового);</p> <p>- в области говорения: принимать участие в диалоге по ситуации, беседе, дискуссии, адекватно</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>употребляя лексические единицы и грамматические конструкции в соответствии с темой и ситуацией общения; связно высказываться на английском языке по вопросам бытового, социально-культурного, общественно-политического, делового содержания;</p> <p>- в области аудирования: понимать речь преподавателя и других студентов, понимать монологическое и диалогическое высказывание в рамках сферы межкультурной коммуникации (общее понимание);</p> <p>- в области письма: составлять сообщение по изученному языковому и речевому материалу; делать письменный перевод текстов в рамках изученных лексических и грамматических тем; 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 на иностранном языке;</p> <p>- различными навыками и умениями речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование) на иностранном языке;</p> <p>- способностью извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке.</p>
ОК-6 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	---	Знать: - иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и общения на темы повседневной коммуникации; <p>- лексику повседневного общения на иностранном языке в объеме, необходимом для устного общения,</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов в рамках изучаемых тем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные грамматические структуры, необходимые для повседневной и деловой коммуникации.</li> </ul> <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 (ознакомительного, изучающего, поискового, просмотрового);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в области говорения: принимать участие в диалоге по ситуации, беседе, дискуссии, адекватно употребляя лексические единицы и грамматические конструкции в соответствии с темой и ситуацией общения; связно высказываться на английском языке по вопросам бытового, социально-культурного, общественно-политического, делового содержания;</li> <li>- в области аудирования: понимать речь преподавателя и других студентов, понимать монологическое и диалогическое высказывание в рамках сферы межкультурной коммуникации (общее понимание);</li> <li>- в области письма: составлять сообщение по изученному языковому и речевому материалу; делать письменный перевод текстов в рамках изученных лексических и грамматических тем; уметь составлять письменные тексты в форме личного и делового письма, сочинения в рамках изученных тем.</li> </ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>Владеть: способностью выражения своих мыслей и мнения в межличностном и социокультурном общении на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различными навыками и умениями речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование) на иностранном языке;</li> </ul> <p>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
<b>ОК-5.</b> Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.	-	Знать:  - правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.
		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 (сложных наименования, идиомы,

		<p>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 - 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; понимать диалогическую и монологическую информацию на слух; составлять деловое письмо в соответствии с нормами официально-делового стиля английского языка.</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, 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, навыками написания делового письма.</li> </ul>

<p><b>ОК-6.</b> Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p>	<p>-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы работы в коллективе; формулы этикета для межкультурного общения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этикетными нормами межкультурного общения; клишированными оборотами речи и приемами подачи материала на иностранном языке.</li> </ul>
---	----------	---



# 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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОК-2: способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	-	Знать: основные события, этапы и закономерности развития российского общества и государства с древности до наших дней, выдающихся деятелей отечественной истории, а также различные подходы и оценки ключевых событий отечественной истории
		Уметь: выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения
		Владеть: навыками исторической аналитики: осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма

## 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: «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
ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-3.1 Умеет систематизировать и анализировать основы экономических знаний	Знать: - законы экономического развития, основные экономические концепции..
		Уметь: - систематизировать и анализировать основы экономических знаний
		Владеть: - способностью систематизировать и анализировать основы экономических знаний
	ОК-3.2 Использует основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать: - принципы применения законов экономического развития, принципы применения основных экономических концепций.
Уметь: - применять на практике знания об экономических законах в различных сферах деятельности;		
Владеть: - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;		

## 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
-способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)		Знать: положения Конституции Российской Федерации по части основ конституционного строя, прав и свобод человека и гражданина, организации и осуществления государственной власти
		Уметь: толковать и применять законы и другие нормативные правовые акты грамотно разрабатывать документы правового характера, составлять правовые документы для реализации и защиты своих субъективных и профессиональных прав
		Владеть: терминологией и основными понятиями в правоведении

## 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».

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

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	-	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>— содержание учебного плана, формы учебного процесса и виды контроля;</li><li>— права и обязанности студентов;</li><li>— методики написания научных работ (рефератов) и их защиты перед аудиторией;</li><li>— современные научные взгляды на профессию, сущность и социальную значимость своей профессии.</li></ul>
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>— оформлять результаты научного исследования в виде реферата.</li></ul>
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>— опытом написания рефератов.</li></ul>

# 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
(ОПК-2) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	(ОПК-2) способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - основные математические модели принятия решений; математические методы и приемы обработки количественной информации
		Уметь: - решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций
		Владеть: - математическими и количественными методами решения типовых организационно-

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		управленческих задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам
(ОПК-3) способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	(ОПК-3) способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь: - использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Владеть: - навыками понимания окружающего мира и явлений в рамках изучаемой дисциплины

## 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
(ОПК-2) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	(ОПК-2) способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - основные математические модели принятия решений; математические методы и приемы обработки количественной информации
		Уметь: - решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций
		Владеть: - математическими и количественными методами

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		решения типовых организационно-управленческих задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам
(ОПК-3) способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	(ОПК-3) способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь: - использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Владеть: - навыками понимания окружающего мира и явлений в рамках изучаемой дисциплины



## 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
(ОПК-2) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	(ОПК-2) способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - основные математические модели принятия решений; математические методы и приемы обработки количественной информации
		Уметь: - решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций
		Владеть: - математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
(ОПК-3) способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	(ОПК-3) способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин
		Уметь: - использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
		Владеть: - навыками понимания окружающего мира и явлений в рамках изучаемой дисциплины

## Физика 1,2,3

### 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: «Аналитическая химия», «Физическая химия».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	—	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований
		Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в научной и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.</p>
<p>- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)</p>	<p>_____</p>	<p>Знать: методы теоретических и экспериментальных исследований.</p> <p>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.</p> <p>Владеть: методами экспериментального исследования и навыками обработки результатов физического эксперимента.</p>

## Общая и неорганическая химия 1,2

### 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», «Химическое материаловедение», «Аналитическая химия», «Аналитическая химия (спец. курс)», «Аналитический контроль качества сырья и продукции», «Общая химическая технология», «Физическая химия» и другие химические дисциплины вариативной части.

### 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>
способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	-	Знать: основные понятия и законы химии, строение и свойства химических соединений, природу химической связи в различных классах веществ; основные закономерности, сопровождающие взаимодействия веществ
		Уметь: применять теоретические аспекты общей и неорганической химии для анализа свойств веществ и механизмов химических процессов, протекающих в окружающей природе
		Владеть: специальной химической терминологией, методами анализа химических процессов, методами определения свойств веществ и

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		механизма их участия в процессах химического характера в профессиональной деятельности и окружающем мире
способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	-	<p>Знать: правила поведения и технику безопасности в химической лаборатории; химическую посуду и классификацию реактивов; методы проведения экспериментальных исследований, подготовки рабочего места; способы применения компьютерных средств в научных исследованиях; формы систематизации данных для составления обзоров, отчетов и презентаций</p> <p>Уметь: самостоятельно работать с методическими рекомендациями, справочными материалами, применять теоретические знания для проведения эксперимента и обработки его результатов; анализировать полученные результаты; систематизировать данные для составления обзоров, отчетов и презентаций</p> <p>Владеть: методами организации самостоятельной работы при проведении эксперимента и научных исследований; способностью самостоятельно проводить анализ полученной информации и делать выводы; базовыми приёмами организации и проведения научных исследований; методикой систематизации данных для составления обзоров, отчетов и презентаций</p>

# Органическая химия 1

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель – заключается в изучении общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений, путей синтеза различных классов органических веществ, механизмов химических процессов, а также возможностей использования органических соединений в различных отраслях народного хозяйства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия 1», «Общая и неорганическая химия 2» «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	-	Знать: – теоретические закономерности строения вещества и протекания реакций, механизмы химических реакций как основу для целенаправленного синтеза материалов;
		Уметь: – прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ
		Владеть: – методологией создания теоретических моделей химических процессов, позволяющих прогнозировать получение новых соединений с заданными структурой и свойствами

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)</p>	<p>-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные проблемы целенаправленного синтеза различных органических соединений</li> </ul>
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах органических соединений в ходе химической реакции</li> </ul>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией анализа взаимосвязи химических и физических свойств органических соединений с их строением</li> </ul>



## Органическая химия 2

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – заключается в изучении общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений, путей синтеза различных классов органических веществ, механизмов химических процессов, а также возможностей использования органических соединений в различных отраслях народного хозяйства.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия 1», «Общая и неорганическая химия 2» «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	-	Знать: – теоретические закономерности строения вещества и протекания реакций, механизмы химических реакций как основу для целенаправленного синтеза материалов;
		Уметь: – прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ
		Владеть: – методологией создания теоретических моделей химических процессов, позволяющих прогнозировать получение новых соединений с заданными структурой и свойствами

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)</p>	<p>-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные проблемы целенаправленного синтеза различных органических соединений</li> </ul>
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах органических соединений в ходе химической реакции</li> </ul>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией анализа взаимосвязи химических и физических свойств органических соединений с их строением</li> </ul>

## 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», «Проблемы устойчивого развития».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологии переработки и утилизации отходов», «Энергоресурсосберегающие технологии», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Экологический производственный контроль».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	-	Знать: приемы и способы по оказанию первой помощи; методы защиты от основных природных и техносферных опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях
		Уметь: реализовывать приемы и способы по оказанию первой помощи; применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях
		Владеть: приемами и способами по оказанию первой помощи; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
-способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6)	-	<p>Знать: основные требования, нормативы, правила техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; 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</p> <p>Уметь: применять профессиональные знания для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; оценивать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях</p> <p>Владеть: основными требованиями, нормативами, правилами техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; навыками проведения оценки основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик; методами защиты от опасных и вредных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности</p>

## 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
<b>ОК-5.</b> Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	-	Знать: правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.
		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 (сложных наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными Интернет-

		<p>ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале 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; понимать диалогическую и монологическую информацию на слух; составлять деловое письмо в соответствии с нормами официально-делового стиля английского языка.</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, 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, навыками написания делового письма.</li> </ul>
--	--	--

## 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: «профессиональный английский язык», «Безопасность жизнедеятельности», «Физика 2».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОК-5. Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	-	Знать: – основные термины, связанные с русским языком и культурой речи; – основные правила, относящиеся ко всем языковым уровням (фонетическому, лексическому, грамматическому); – особенности официально-делового и других функциональных стилей; – основные типы документных и научных текстов и текстовые категории.
		Уметь: – участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения; – строить официально-деловые и научные тексты; – продуцировать связные,

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>правильно построенные монологические тексты на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормами современного русского литературного языка;</li> <li>– приемами стилистического анализа текста;</li> <li>– навыками публичной речи;</li> <li>– базовой терминологией изучаемого модуля;</li> <li>– этическими нормами культуры речи.</li> </ul>



## 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», «Органическая химия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Физико-химические процессы в биосфере».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 - способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	-	Знать: — о концепции устойчивого развития, генеральных целях и основных принципах развития общества в XXI веке; — основные пути перехода к устойчивому развитию на глобальном, региональном и локальном уровнях; — о возможностях применения полученных знаний в своей будущей работе.
		Уметь: — осуществлять подходы и способы перехода к устойчивому развитию в мировой практике.
		Владеть: — навыками широкого комплексного, объективного и творческого подхода к осознанию, обсуждению и решению наиболее острых и сложных проблем экологии;

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		— методиками планирования, управления и контроля в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения.

## 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
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	-	<b>Знать:</b> <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><li>- основные способы обеспечения информационной безопасности при работе в сети Интернет</li></ul>
		<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться основными приемами работы на персональном</li></ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>компьютере;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 информационной безопасности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с офисными программами;</li> <li>- навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;</li> <li>- навыками работы с информационными источниками;</li> <li>- навыками обеспечения информационной безопасности</li> </ul>

## 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
способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)		Знать: основы здорового образа жизни студента; роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; социально-биологические основы физической культуры.
		Уметь: применять на практике методики развития физической подготовленности у занимающихся; решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия; работать в коллективе и толерантно воспринимать социальные и культурные различия. проводить самооценку работоспособности и утомления составлять простейшие программы физического самовоспитания и

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>занятий с оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленностью;  определять методами самоконтроля состояние здоровья и физического развития.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда; нормами здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;</p> <p>экономичными способами передвижения в беге, ходьбе на лыжах, в плавании; навыками применения педагогических методов в своей деятельности для повышения уровня здоровья;</p> <p>методикой работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью.</p>

## Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

### 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: «Физическая культура и спорт».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)		Знать: - основы здорового образа жизни студента; роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; социально-биологические основы физической культуры.
		Уметь: - применять на практике методики развития физической подготовленности у занимающихся; - решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия; - работать в коллективе и толерантно воспринимать социальные и культурные различия. -проводить самооценку работоспособности и утомления -составлять простейшие программы физического самовоспитания и занятий с оздоровительной, рекреационной и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>восстановительной направленностью;</p> <p>-определять методами самоконтроля состояние здоровья и физического развития.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда;</li> <li>- нормами здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности;</li> <li>- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;</li> <li>- экономичными способами передвижения в беге, ходьбе на лыжах, в плавании; навыками применения педагогических методов в своей деятельности для повышения уровня здоровья;</li> <li>- методикой работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью.</li> </ul>



## Материаловедение

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – познание природы и свойств материалов, закономерностей их изменения при воздействии различных факторов, тепловых, химических, механических, электромагнитных и радиоактивных; а так же дать представление о взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов и способах придания особых свойств материалам для их эффективной эксплуатации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, общая и неорганическая химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Общая химическая технология; Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов; Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии; Энергоресурсосберегающие технологии; Технологии переработки полимеров.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-2		Знать: специальную терминологию, основные классы современных материалов, различные уровни их строения, свойства, последовательность формирования структуры и свойств материалов в зависимости от вида внешнего воздействия, методы исследования химического состава, структуры и свойств материалов.
		Уметь: использовать основные законы материаловедения в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования: определять структурные составляющие, характерные свойства, назначение

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>материалов и области их применения. Связывать физические и механические свойства материалов, а так же явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства и эксплуатации.</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации и навыками выбора методов исследования и оптимальных способов получения и обработки материалов.</p>

## Аналитическая химия

### 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: «Аналитическая химия (спец. курс)», «Аналитический контроль качества сырья и продукции», «Физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологическая экспертиза», «Экологический производственный контроль», «Хроматографические методы анализа», «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
Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	-	Знать: - основные методы аналитической химии и аппаратуру для проведения химического эксперимента и исследований веществ и реакций; - практические приемы химического анализа; - методы математической статистики для оценки метрологических характеристик результатов химического анализа
		Уметь: - выбирать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи; - разрабатывать стратегию проведения химического эксперимента - обрабатывать результаты

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>анализа с применением компьютерных программ;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами;</li> <li>- техникой экспериментальных работ;</li> <li>- навыками измерения аналитического сигнала;</li> </ul> <p>навыками расчета результатов анализа</p>

## Аналитическая химия (спец. курс)

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование понимания теоретических основ и общей методологии получения информации о составе и природе вещества.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:  
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: «Аналитическая химия», «Аналитический контроль качества сырья и продукции», «Физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологическая экспертиза», «Экологический производственный контроль», «Хроматографические методы анализа», «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
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-3)		Знать: – информацию по теории и практике химического анализа из источников за предыдущие 3-5 лет по соответствующей теме выполняемой работы; – статистические методы обработки результатов научных исследований;
		Уметь: – работать с учебной, научной и технической литературой – обрабатывать результаты эксперимента с применением стандартных компьютерных программ
		Владеть: – компьютерной техникой

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		- программами обработки экспериментальных данных
Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы современных аналитических методов и области их применения;</li> <li>– области применения современного лабораторного оборудования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно определять аналитическую задачу;</li> <li>– выполнять анализ по соответствующей методике.</li> <li>- анализировать полученные результаты исследований с целью установления выполнения поставленных задач и достижения цели</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– техникой инструментальных методов анализа</li> <li>– общей методологией получения информации о составе и природе вещества;</li> <li>– компьютерными программами для оформления отчетов и презентаций по полученным результатам</li> </ul>

## Аналитический контроль качества сырья и продукции

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование познания и практического применения методических и организационных принципов построения системы аналитического контроля на химическом предприятии.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: общая и неорганическая химия; органическая химия; аналитическая химия; физико-химические методы анализа.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: экологический производственный контроль; методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг; хроматографические методы анализа.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	-	Знать: теоретические основы как химических, так и инструментальных методов аналитической химии;
		Уметь: разработать схему анализа, провести предварительные расчеты и подготовку пробы к анализу;
		Владеть: навыками экспериментатора, методами математической статистики для оценки достоверности полученных результатов.
способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства	-	Знать: факторы, определяющие эффективность анализа, т.е. взаимосвязь точности анализа, стоимости и скорости получения результата
		Уметь: работать с нормативной документацией, научными и

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)		патентными источниками информации. Владеть: способами получения наиболее достоверных результатов при решении аналитической задачи.
способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4)	-	Знать: знать правовые аспекты обеспечения контроля качества сырья и продукции; Уметь: анализировать источники информации с целью выбора более эффективного метода анализа для решения аналитической задачи; Владеть: навыками экспериментатора, способного осуществить все этапы аналитического процесса.



## 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 1, 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-18 - Способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем	-	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы графического изображения деталей, узлов, механизмов, материалов и простейших конструкций;</li><li>- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.</li><li>- методы разработки чертежей деталей средствами компьютерной графики;</li><li>- основы компьютерной графики, технологию работы в среде Компас-3D.</li></ul>
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- оформлять техническую документацию по стандартам ЕСКД;</li><li>- разрабатывать эскизы и чертежи деталей по натурным образцам; формировать чертежи отдельных деталей по сборочным чертежам;</li><li>- разрабатывать чертежи деталей с применением средств машинной графики.</li></ul>
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками пространственно-образного мышления, умением</li></ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		распознавать, создавать образы геометрических фигур, оперировать ими; - навыками работы с технической литературой и справочниками; - навыками работы в среде Компас-3D.

## Общая химическая технология

### 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: «Физика»; «Высшая математика»; «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии»; «Технология производства полимерных материалов», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология модифицирующих добавок к топливам и маслам», «Химическая технология неорганических веществ», «Химическая технология связанного азота», «Технология производства синтетического каучука», «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза», «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 - способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;		Знать: – принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; – технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
		Уметь: – использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
		Владеть: – техническими средствами для измерения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
ПК-5 - готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	-	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

## Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование практического понимания применения теоретических основ и методов экономии материальных ресурсов и энергии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Альтернативные источники энергии», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Энергоресурсосберегающие технологии».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	Знать: - методики термодинамического анализа химического производства для получения информации о происходящих в системе энергетических превращениях, определения КПД системы и отдельных её элементов, распределения и характера потерь в системе, определения относительного веса каждого элемента системы; - методы оценки энергетической эффективности производства; - методы расчёта основных видов эксергии и определения потерь эксергии при осуществлении различных технологических

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приёмы использования вторичных энергоресурсов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в будущей профессиональной деятельности методы расчёта ресурсов, необходимых для осуществления производства;</li> <li>- методику установления причин возникновения потерь при осуществлении технологических процессов и факторы, влияющие на величину этих потерь.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками изыскания наиболее эффективных методов уменьшения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов при одновременном повышении технологических показателей;</li> <li>- приёмами проведения оптимизации различных параметров элементов энерго- и химико-технологических систем с целью получения максимальной термодинамической и экономической эффективности.</li> </ul>

## Технологии 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».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Биотехнологические основы производства», «Технология переработки полимеров».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5 – готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	-	Знать: - прикладные аспекты нормативно-правовой базы в области обращения с отходами, способы и технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления, принципы и методы создания безотходного производства.
		Уметь: - осуществлять выбор технологий для переработки и утилизации отходов.
		Владеть: - навыками выбора технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

## 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», «Аналитическая химия», «Технологии переработки и утилизации отходов 1», «Рециклинг и утилизация отходов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологии очистки сточных вод», «Биоиндикация и биотестирование», «Технология переработки полимеров».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	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-8 – способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	-	Знать: - прикладные аспекты нормативно-правовой базы в области обращения с отходами, способы и технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления, принципы и методы создания безотходного производства



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор технологий для переработки и утилизации отходов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду</li> </ul>

# Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов профессиональных знаний по использованию методов моделирования при проектировании технологических процессов и анализе экспериментальных данных, а так же формирование научного и инженерного подхода к вопросам рационального использования энерго - и материальных ресурсов, в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Основы информационной культуры», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Энергоресурсосберегающие технологии», «Экологический производственный контроль», «Биотехнологии».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-16 – способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	-	Знать: - методы математического моделирования, оптимизации и проектирования процессов химической технологии и биотехнологии; основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели.
		Уметь: - осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; - проводить проверку воспроизводимости эксперимента по критериям Кохрена, Бартлетта, вычислять погрешности

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>эксперимента, ПФЭ, планы второго порядка;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;</li> <li>- методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических показателей работы аппаратов;</li> <li>- методами моделирования химико-технологических процессов и реакторов в среде Mathcad.</li> </ul>
ПК-17 – способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистические методы планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов; построение и анализ эмпирических моделей; стратегию организации оптимального эксперимента; основные методы оптимизации химико-технологических процессов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий;</li> <li>- оценивать технологическую эффективность, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами оценки различных вариантов энерго- и ресурсосберегающих технологических схем;</li> <li>- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы</li> </ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		оборудования; - методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

## 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: «Энергоресурсосберегающие технологии», «Перспективные энергоресурсосберегающие технологии», «Технологии очистки сточных вод».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5 - готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	-	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.

## Биотехнологии

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения фундаментальных знаний по биотехнологии, необходимых для формирования целостного научного представления о возможностях и перспективах развития биотехнологии, получения знаний о современном значении биотехнологии, изучения методов биотехнологии, изучения основ экологической биотехнологии в области защиты окружающей среды и ресурсосбережения.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая химическая технология», «Аналитическая химия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Органическая химия»

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Биология», «Технологии очистки сточных вод», «Биоиндикация и биотестирование», «Рециклинг и утилизация отходов».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду ПК – 5		Знать: - основы и принципы биотехнологических инноваций; - современные представления об основах биотехнологических производств, генной инженерии, нанобиотехнологии; - современные представления о проблемах и перспективах развития биотехнологий; роли биотехнологии в решении современных проблем в области охраны окружающей среды и ресурсосбережения;
		Уметь: - формулировать проблему и предлагать пути ее решения с использованием биотехнологических методов;

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлениями о методах снижения антропогенного воздействия на окружающую среду;</li> </ul>
<p>способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем ПК -18</p>		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы организации биотехнологического производства,</li> <li>- методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства;</li> <li>- правила эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для ведения биотехнологических процессов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки продукта;</li> <li>- обосновывать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта;</li> <li>- применять автоматизированные системы при расчетах оборудования;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями по выбору аппаратуры, условий и типа микроорганизмов для проведения определенного биотехнологического процесса;</li> <li>- производить расчеты оборудования для биотехнологических процессов.;</li> </ul>

## Физическая химия 1,2

### 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.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Технологии переработки и утилизации отходов; Энергоресурсосберегающие технологии; Технологии очистки сточных вод; Хроматографические методы анализа; Альтернативные источники энергии.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	Использует основные законы физической химии в профессиональной деятельности, применяет методы теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные законы физической химии, основные методы теоретического и экспериментального исследования
		Уметь: использовать основные законы физической химии, основные методы теоретического и экспериментального исследования
		Владеть: методами использования основных законов физической химии, основных методов теоретического и экспериментального исследования
способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания	Использует основные законы и количественные закономерности физической химии для	Знать: основные законы и количественные закономерности физической химии для понимания окружающего мира и явлений



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	понимания окружающего мира и явлений природы.	природы.
		Уметь: использовать основные законы и количественные закономерности физической химии для понимания окружающего мира и явлений природы.
		Владеть: методами использования основных законов и количественных закономерностей физической химии для понимания окружающего мира и явлений природы.
способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	Готов планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Знать: основные методы экспериментальных исследований, получения, обработки и анализа полученных результаты
		Уметь: использовать основные методы экспериментальных исследований, получения, обработки и анализа полученных результаты
		Владеть: методами использования основных методов экспериментальных исследований, получения, обработки и анализа полученных результаты

## Энергоресурсосберегающие технологии

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать компетенции обучающегося в области энерго- и ресурсосбережения и устойчивого развития химической промышленности, создания конкурентоспособных на мировом рынке химических производств, реализации инновационных методов в химико-технологических процессах, минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Технологии переработки и утилизации отходов», «Технологии очистки сточных вод», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

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
ПК-8 - способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	-	Знать: -методологию анализа жизненного цикла химических производств; критерии устойчивости и -эффективности энерго- и ресурсосбережения в химической отрасли; -перспективные направления в области энерго- и ресурсосбережения.
		Уметь: -применять знания методов энерго и ресурсосбережения и использовать эти знания при совершенствовании технологических процессов, связанных с расходом природных ресурсов и загрязнении окружающей среды;

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>-проводить эколого-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий и проектов</p> <p>Владеть:</p> <p>-методами моделирования процессов, происходящих в окружающей среде при поступлении в неё загрязняющих веществ, а также процессов, происходящих при работе установок, предотвращающих загрязнение окружающей среды.</p>

## Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний о системах наблюдений, регистрации и контроле за состоянием окружающей природной среды, позволяющих им решать проблемы правильной организации наблюдений на конкретном объекте, использовать и интерпретировать данные различных контролирующих экологическую обстановку организаций, производить оценку и прогноз состояния природной среды на локальном и региональном уровнях.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Биоиндикация и биотестирование», «Хроматографические методы анализа», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Физико-химические процессы в биосфере».

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

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	-	Знать: нормативно-правовую базу и методики измерения химических и физических показателей.
		Уметь: пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; проводить оценку экологической опасности предприятия.
		Владеть: методиками расчета основных оценочных характеристик загрязнения окружающей среды; навыками использования современной измерительной техники и способностью организовывать мониторинг в техносфере.

## 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

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 – «Экологический производственный контроль», «ОВОС и сертификация», 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-5 -готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного 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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>воздействия на окружающую природную среду.</p> <p>Владеть: -методикой и процедурой оценки воздействия на окружающую среду при проведении экологической экспертизы.</p>
ПК-13 готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	-	<p>Знать: -перечень основных положений, которые должны быть отражены в заключении по экологической экспертизе.</p> <p>Уметь: -систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом.</p> <p>Владеть: -методами, приемами практической работы с нормативной документацией.</p>

## Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии

### 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 химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: технология переработки и утилизации отходов; биотехнология; моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; процессы и аппараты защиты окружающей среды; энергоресурсосберегающие технологии; технологии очистки сточных вод; технологии переработки полимеров.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7)		Знать: основы современной технологии и особенности работы оборудования, основы программирования профилактических и ремонтных работ.
		Уметь: на основе этих знаний вносить коррективы в работу оборудования; планировать и проводить профилактику и ремонт оборудования.
		Владеть: информацией о новых химических технологиях и оборудовании, методах проведения профилактики технического состояния оборудования.

## Физико-химические процессы в биосфере

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов понимания механизма превращений в атмосфере, почвах и водных средах касающиеся физико-химических процессов, протекающих в биосфере. В курсе даны современные представления о трансформации техногенных и антропогенных загрязнений, времени их существования и методах нейтрализации токсичных компонентов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Высшая математика», «Проблемы устойчивого развития», «Биология», «Органическая химия»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 - способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	-	<p>Знать:</p> <p>основные физико-химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и литосфере;</p> <p>структуру биосферы и ее основные энергетические потоки;</p> <p>пути миграции химических загрязнителей, этапы их трансформации, состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ и их производных с компонентами окружающей среды и между собой.</p> <p>Уметь:</p> <p>решать задачи по физико-химическим процессам в биосфере;</p> <p>оценивать последствия процессов, происходящих в разных оболочках Земли для человека и природной среды;</p>



Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>рассчитывать параметры трансформации загрязняющих веществ при их выбросах техногенными источниками; научно обосновывать наблюдаемые явления.</p> <p>Владеть: навыками прогнозирования опасности образования токсичных вторичных веществ в окружающей среде.</p>
ПК-14 -способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе		<p>Знать: принципы работы лабораторного оборудования; основные физические и химические законы.</p> <p>Уметь: анализировать результаты измерений, строить калибровочные зависимости, описывать полученные результаты.</p> <p>Владеть: навыком использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении исследований; навыками математической обработки экспериментальных данных; экспериментальными методами исследования состояния атмосферного воздуха, природных водоемов, почвы.</p>

## Физико-химические методы анализа

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов представления о теоретических основах и возможностях практического применения инструментальных методов анализа, освоение навыков работы и методик физико-химических измерений в аналитической практике.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Аналитическая химия (спец. курс)», «Аналитический контроль качества сырья и продукции», «Физическая химия», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологическая экспертиза», «Экологический производственный контроль», «Хроматографические методы анализа», «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
Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)		Знать: – основные законы оптики, электрохимии и физико-химические закономерности процессов разделения; - основные элементы приборов, используемых в физико-химических методах; – статистические методы обработки результатов научных исследований;
		Уметь: - интерпретировать результаты измерений, исходя из основных законов оптики и электрохимии - сравнивать и анализировать

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>возможности инструментальных методов</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета по основным уравнениям методов оптики и электрохимии</li> </ul>
<p>Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)</p>		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности физико-химических методов анализа</li> <li>- основные элементы приборов, используемых в физико-химических методах</li> <li>- правила безопасной работы в инструментальной химии</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно определять аналитическую задачу;</li> <li>- выбирать оптимальные методы исследования в зависимости от технологического процесса</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– техникой инструментальных методов анализа</li> <li>– общей методологией получения информации о составе и природе вещества;</li> <li>– компьютерными программами для оформления отчетов и презентаций по полученным результатам</li> </ul>

## Биология

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения фундаментальных знаний по биологии и экологии, необходимых для проведения исследований функционирования биологических систем на основе законов биологии и экологии

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Проблемы устойчивого развития», «Биохимия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Органическая химия», «Микробиология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Энергоресурсосберегающие технологии», «Технологии очистки сточных вод», «Биотехнологии», «Рециклинг и утилизация отходов», «Биоиндикация и биотестирование».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)		Знать: -основные положения биологических теорий и законов для понимания окружающего мира и явлений природы; -строение и функционирование биологических объектов; -сущность биологических процессов круговорота веществ и превращение энергии в экосистемах и биосфере;
		Уметь: -использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы; - изучать изменения в экосистемах на биологических моделях; - анализировать и оценивать антропогенные изменения в экосистемах;

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследований в области биотехнологии;</li> <li>- методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью биологических объектов;</li> <li>- методологией в области биологического анализа и обобщения полученных данных и прогнозирования экологической ситуации;</li> </ul>
<p>- готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13)</p>		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>- особенности функционирования различных экосистем</li> </ul>
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и анализировать отечественный и зарубежный опыт о состоянии экосистем и природных сред;</li> <li>- оценивать состояния окружающей среды по результатам тест-анализов и биоиндикационных исследований;</li> </ul>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных методов исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>- методами оценки состояния экосистем и объектов окружающей среды;</li> <li>- основными методами проведения локального биомониторинга.</li> </ul>

## Учение о биосфере

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения фундаментальных знаний о единстве всего живого и незаменимости биосферы Земли, формирование системы знаний о путях развития и сохранения экосистем.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Проблемы устойчивого развития»; «Биохимия»; «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Органическая химия»; «Микробиология», «Физико-химические процессы в биосфере».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг»; «Энергоресурсосберегающие технологии», «Технологии очистки сточных вод», «Биотехнология», «Рециклинг и утилизация отходов», «Биология».

### 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>
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)		<b>Знать:</b> -основные положения биологических теорий и законов для понимания окружающего мира и явлений природы; -строение и функционирование биологических объектов; -сущность биологических процессов круговорота веществ и превращение энергии в экосистемах и биосфере;
		<b>Уметь:</b> -использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы; - изучать изменения в экосистемах на биологических моделях; - анализировать и оценивать антропогенные изменения в экосистемах;

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами исследований в области биотехнологии;</li> <li>- методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью биологических объектов;</li> <li>- методологией в области биологического анализа и обобщения полученных данных и прогнозирования экологической ситуации;</li> </ul>
<p>- готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13)</p>		<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>-особенности функционирования различных экосистем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и анализировать отечественный и зарубежный опыт о состоянии экосистем и природных сред;</li> <li>- оценивать состояния окружающей среды по результатам тест-анализов и биоиндикационных исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных методов исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>- методами оценки состояния экосистем и объектов окружающей среды;</li> <li>- основными методами проведения локального биомониторинга.</li> </ul>

## Экологический производственный контроль

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний природоохранной нормативно-правовой базы, практических навыков по организации и проведению экологического производственного контроля на предприятии для снижения вреда от хозяйственной или иной деятельности, способной оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Технологии переработки и утилизации отходов 1», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологии очистки сточных вод», «Биоиндикация и биотестирование».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	Знать: - основы ресурсосберегающего природопользования, правовые и экономические аспекты управления
		Уметь: - формулировать проблемы, связанные с вопросами природопользования, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по их решению
		Владеть: - методиками планирования, управления и контроля в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-4 – готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	-	Знать: - технические решения при разработке технологических процессов
		Уметь: - выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду
		Владеть: - навыками обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
ПК-13 – готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	-	Знать: - основные способы анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований
		Уметь: - использовать критический подход при анализе отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований
		Владеть: - навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований

## ОВОС и сертификация

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование знаний по оценке воздействий и экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности при разработке технических проектов, в соответствии с действующим законодательством; научить использовать принципы и методы проведения оценки воздействия на все компоненты окружающей среды в целом (ОВОС).

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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 – «Экологическая экспертиза», «Экологический производственный контроль», 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-2- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	Знать: -основные задачи и принципы проведения сертификации; -экологические требования, учитываемые при проведении ОВОС; -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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>воздействия на окружающую природную среду.</p> <p>Владеть: -методикой и процедурой оценки воздействия на окружающую среду</p>
<p>ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий</p>	<p>-</p>	<p>Знать: -перечень основных положений, которые должны быть отражены в проекте ОВОС</p> <p>Уметь: -систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом.</p> <p>Владеть: -методами, приемами практической работы с нормативной документацией.</p>
<p>ПК-13-готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований</p>	<p>-</p>	<p>Знать: -принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении экологического контроля и оценки техногенного риска</p> <p>Уметь: -вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты анализа и оценки надёжности и техногенного риска</p> <p>Владеть: -формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных</p>

## Технологии очистки сточных вод

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование у студентов системных представлений о методах и способах защиты гидросферы от химических загрязнений, реализации инженерных решений по рациональному природопользованию, правилам изучения состава и подбора сооружений по подготовке и утилизации осадков сточных вод..

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Химия», «Проблемы устойчивого развития» и т.д.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», 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-2- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	Знать: - специфику состава сточных вод и осадков.
		Уметь: - оценить состав сточных вод; - пользоваться нормативной и технической документацией по подбору установок и сооружений для подготовки и утилизации осадков; - адекватно оценивать возможности их работы и необходимые средства для их реализации.
		Владеть: - методами расчета технологических схем очистных сооружений.

## Технологии переработки полимеров

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - получение студентами навыков профессиональной деятельности, заключающихся в освоении методов и технологий переработки пластмасс в изделия, а также способов определения технологических и физико-механических свойств полимеров.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Общая химическая технология», «Технологии переработки и утилизации отходов», «Рециклинг и утилизация отходов».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Энергоресурсосберегающие технологии», «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-2 – способность осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	Знать: - методики термодинамического анализа химического производства для получения информации о происходящих в системе энергетических превращениях, определения КПД системы и отдельных её элементов, распределения и характера потерь в системе, определения относительного веса каждого элемента системы; - методы оценки энергетической эффективности производства; - методы расчёта основных видов эксергии и определения потерь эксергии при осуществлении

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>различных технологических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приёмы использования вторичных энергоресурсов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в будущей профессиональной деятельности методы расчёта ресурсов, необходимых для осуществления производства;</li> <li>- методику установления причин возникновения потерь при осуществлении технологических процессов и факторы, влияющие на величину этих потерь.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками изыскания наиболее эффективных методов уменьшения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов при одновременном повышении технологических показателей;</li> <li>- приёмами проведения оптимизации различных параметров элементов энерго- и химико-технологических систем с целью получения максимальной термодинамической и экономической эффективности.</li> </ul>

## Биоиндикация и биотестирование

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения студентами теоретических и практических основ проведения биоиндикационных исследований и биотестирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Аналитическая химия»; «Биохимия»; «Органическая химия»; «Биотехнологии», «Микробиология» дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Энергоресурсосберегающие технологии», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг»; «Экологическая экспертиза»; «Технологии очистки сточных вод».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)		Знать: - современные методы исследования технологических процессов и природных сред; - особенности функционирования различных экосистем
		Уметь: - систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред; - оценивать состояния окружающей среды по результатам тест-анализов и биоиндикационных исследований;
		Владеть: - навыками применения современных методов исследования технологических процессов и природных сред; - методами оценки состояния экосистем и объектов окружающей

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		среды; - основными методами проведения локального биомониторинга.
- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)		Знать: - принципы планирования экспериментальных исследований; - методы обработки и анализа научно-технической информации Уметь: - получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты; - организовывать проведение экспериментов; Владеть: - методами планирования и разработки экспериментальных исследований; - методами получения, обработки и анализа полученных результатов



## Хроматографические методы анализа

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний и понятий по основным вопросам хроматографии, формирование умений и навыков экспериментальной работы.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: – «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Физико-химические методы анализа».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологическая экспертиза», «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
Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)	-	Знать: – основные принципы и методы качественного и количественного хроматографического анализа; - аппаратное оформление; - компьютерные программы обработки хроматографических данных
		Уметь: – подбирать оптимальные условия проведения хроматографического процесса - настраивать современные хроматографические приборы через их программное обеспечение
		Владеть: – методиками поиска подходящего варианта разделения веществ; - способами оценки погрешности физико-химического эксперимента

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		- навыками компьютерной обработки хроматографического сигнала
Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	-	Знать: – теоретические основы хроматографии; - классификации хроматографических процессов; - возможности применения современных методов хроматографии Уметь: - проводить вычисления с использованием основных величин, описывающих хроматографическое разделение; - определять основные характеристики хроматографического процесса из хроматограммы; Владеть: – основными методами качественного и количественного хроматографического анализа - приемами интерпретации экспериментальных результатов

## Рециклинг и утилизация отходов

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения теоретических и практических основ вторичной переработки различных видов отходов и их утилизации с получением полезной энергии и вторичного сырья и продуктов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Органическая химия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Экологический производственный контроль», «Энергоресурсосберегающие технологии».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	Знать: - технологические процессы с позиций энерго- и ресурсосбережения
		Уметь: - применять передовые технологии на практике с целью минимизации воздействия на окружающую среду
		Владеть: - навыками по совершенствованию технологических процессов с учетом мировых тенденций экологической безопасности
ПК-8 – способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и	-	Знать: - методы выбора эффективных технологий переработки и повторного использования твердых отходов в различных отраслях

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ресурсосберегающих технологий		промышленности; - способы ликвидации и обезвреживания твердых отходов, не имеющих в настоящее время технологий переработки
		<b>Уметь:</b> - использовать теоретические знания о способах утилизации твердых промышленных отходов в производственной деятельности; - проводить анализ имеющихся технологических, сырьевых и производственных возможностей с целью разработки наиболее оптимальных технологических процессов
		<b>Владеть:</b> - навыками рационального и экономного расходования природных, материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов; - внедрения высокопроизводительного мало- или безотходного технологического оборудования и техники

## 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».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Энергоресурсосберегающие технологии».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – способность осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	-	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– основные цели, задачи, методы использования альтернативной энергетики в области рационального природопользования и охраны окружающей среды;</li><li>– общие закономерности экологических и энергоэффективных технологий.</li></ul>
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>– моделировать энергоэффективные решения на конкретных примерах;</li><li>– проводить анализ технологий с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения.</li></ul>
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>– практическими навыками в области использования</li></ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-8 – способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	-	перспективных энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве.
		Знать: – основные аспекты влияния на окружающую среду продуктов сгорания углеводородов; – основные направления альтернативной энергетики: гелиоэнергетика, гидроэнергетика, геотермальная и водородная энергетика, морская и приливная энергетика, биоэнергетика.
		Уметь: – анализировать и систематизировать информацию об основных источниках альтернативной энергии; – использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий альтернативной энергетики.
		Владеть: – практическими навыками в области использования эколого-экономического анализа при внедрении энерго- и ресурсосберегающих технологий.

## 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», «Альтернативные источники энергии», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (Научно-исследовательская работа)», «Преддипломная практика».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-13 – готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований		Знать: -современные методы и технологии энерго- и ресурсосбережения; -нормативно-правовую и техническую базу государственной энергосберегающей политики.
		Уметь: -проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий и проектов; -анализировать отечественный и зарубежный опыт, в области энерго- и ресурсосбережения производственной деятельности промышленных предприятий
		Владеть: -практическими навыками в области использования перспективных энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве; -умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.

## Адаптивный курс математики

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повторение и систематизация теоретических и практических знаний по основным разделам школьного курса математики; закрепление вычислительных навыков, приобретенных при изучении математики в школе; формирование математического, логического и алгоритмического мышления; развитие математической культуры.

### 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: «Экономика», «Физическая химия», «Физико-химические методы анализа».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК-2) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	(ОПК-2) способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - основные математические модели принятия решений; математические методы и приемы обработки количественной информации
		Уметь: - решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций
		Владеть: - математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; математической логикой,



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам

