

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.01 Философия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Формирование знаний об особенностях философии, ее взаимодействия с другими видами духовной жизни (наукой, религией, повседневным опытом и т.д.).
2. Обучение навыкам ориентации в современных проблемах теории познания, онтологии, философии природы, человека, культуры и общества.
3. Формирование представлений о плюралистичности и многогранности мира, культуры, истории, человека.
4. Обучение студентов анализу философских проблем через призму существующих подходов, их осмысление во всей многогранности их исторического становления.
5. Формирование у студентов самооценки мировоззренческой зрелости на базе философских принципов.
6. Развитие у студентов коммуникативных навыков в процессе участия в дискуссиях по философским проблемам

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «История», «Русский язык и культура речи».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Экономика», «Правоведение».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	Знать: - основы философских знаний
	Уметь: - выделять основные закономерности исторического развития общества
	Владеть: - основными понятиями, отражающими гражданскую позицию

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1. История философии	Тема 1. Философия, ее предмет и место в культуре
	Тема 2. Античная философия.
	Тема 3. Философская мысль Средневековья.
	Тема 4. Философия Возрождения
	Тема 5. Философия Нового времени и Просвещения (XVII-XVIII вв.)
	Тема 6. Немецкая классическая философия (конец XVIII- XIX вв.)
	Тема 7. Основные проблемы и направления русской философии.
	Тема 8. Основные направления современной философии

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.02.01, Б1.Б.02.02 Иностранный язык 1, 2**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – сформировать у студентов коммуникативную компетенцию, обеспечивающую возможность участия студентов в межкультурном общении и профессионально-ориентированной деятельности, позволяющей реализовать свои профессиональные планы и жизненные устремления.

Задачи:

в области фонетики: формировать, развивать и совершенствовать произносительные навыки;

- в области грамматики: формировать представления о системе английского языка, морфологических особенностях грамматического строя английского языка, основных грамматических явлениях и особых случаях их употребления;

- в области страноведения: формировать знания о культуре стран изучаемого языка;

- в области лексикологии: ознакомить с новыми лексическими единицами, словообразовательными моделями, характерными для современного английского языка; формировать умения уверенного использования наиболее употребительных языковых средств, неспециальной и специальной лексики;

- в области чтения и перевода: развивать языковую догадку о значении лексических единиц и грамматических форм по их функции, местоположению, составу компонентов;

- в области аудирования и чтения: формировать умения понимать основной смысл и детали содержания оригинального текста общенаучного, общетехнического, социально-культурного, общественно-политического и профессионально-ориентированного характера в процессе чтения и аудирования;

- в области говорения: формировать и развивать умения говорения при участии в дискуссии социально-культурного, общественно-политического и профессионального содержания на английском языке;

- в области письменной речи: формировать умения письменной речи;

- в области самоорганизации: формировать навыки самоорганизации, используя методику самостоятельной работы по совершенствованию навыков и умений работы со справочной литературой на английском языке.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется дисциплина (учебный курс) – базируется на школьном курсе иностранного языка.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - «Профессиональный английский язык-1,2», «Иностранный язык-3,4».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)</p>	<p align="center"><b>Знать:</b></p> <p>иностраный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и общения на общем и деловом уровне;</p> <p>общую и деловую лексику иностранного языка в объеме, необходимом для общения, чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов профессиональной направленности;</p> <p>основные грамматические структуры литературного и разговорного языка.</p>
	<p align="center"><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в области чтения: читать и переводить тексты социально-культурной направленности с пониманием основного содержания, пользуясь словарями и справочниками, владеть умениями разных видов чтения (ознакомительного, изучающего, поискового, просмотрового);</li> <li>- в области говорения: адекватно употреблять лексические единицы в соответствии с темой и ситуацией общения; высказываться на английском языке по вопросам общественно-политического, социально-культурного содержания и профессионально-ориентированного 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 профессионально-ориентированного текста; уметь составлять тезисы, рефераты, аннотации статей.</li> </ul>
	<p align="center"><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном, деловом общении на иностранном языке;</li> <li>- различными навыками речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование) на иностранном языке;</li> <li>- навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по различным сферам деятельности.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1	Self presentation
	Family
	Lifestyle
	Food
Раздел 2	Home
	People
	Looks
	Travelling

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**

**Б1.Б.02.03, Б1.Б.02.04 Иностранный язык 3, 4**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Развитие навыков использования грамматических конструкций, фразеологических единиц и тематической лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;
2. Формирование навыков устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;
3. Развитие умения поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;
4. Развитие умения вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;
5. Совершенствование навыков самостоятельной работы и навыка работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку Б1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Иностранный язык 1», «Иностранный язык 2».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Профессиональный английский язык 1», «Профессиональный английский язык 2», написание выпускной квалификационной работы.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)</p>	<p><b>Знать:</b> общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.</p>
	<p><b>Уметь:</b> узнавать в тексте и адекватно использовать грамматические конструкции английского языка, соответствующие уровню владения; понимать значение в контексте и использовать в речи тематические лексические единицы английского языка, устойчивые словосочетания (сложных наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными интернет-ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале соответствующего уровня для выполнения целевого задания - извлечение необходимой информации; использовать словари, справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития (проверки правильности употребления изучаемых слов).</p>
	<p><b>Владеть:</b> 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.</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

**Тематическое содержание учебного курса «Иностранный язык 3»**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Знакомство», «Семейные отношения. Брак». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: спряжение глагола to be в настоящем времени, Личные, притяжательные и возвратные местоимения.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Работа, отдых, знакомства». Лексика по изучаемой теме.</p>

	<p>Грамматика. Настоящее время, Глагол have, have got, Степени сравнения имен прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Хобби», «Личные письма».</p> <p>Лексика изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Present Simple, Present Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Знаменитые люди»</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема: «Проблемы знаменитых людей»</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Праздники, поздравления»</p> <p>Лексика по изучаемой теме</p> <p>Грамматика: have got, структура вопросительного предложения how many, притяжательные формы существительных.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Начинания. Зарождение компании», «Светские разговоры»</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Память», «Школьные годы»</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Past Simple vs. Past Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Научные загадки современности».</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема «Проблемы прошлого, современности и будущего». Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p>
Модуль 3	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Ежедневные обязанности», «Отдых».</p> <p>Лексика «Ежедневные обязанности», «Отдых».</p> <p>Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple – повествовательные, отрицательные, вопросительные предложения,</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Мир профессиональной деятельности»</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика. have to / had to, степени сравнения прилагательных, глаголы have, have got, Степени сравнения имен прилагательных, Present Continuous vs. Present Simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Путешествия», «Достопримечательности, страны».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Защита окружающей среды».</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема: «Проблемы окружающей среды нашего региона». Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive, Present Perfect Passive.</p>
Модуль 4	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Отдых», «В кафе».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple, структуры like, dislike, would like, I'd like.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Мир развлечений».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Present Perfect</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Жизнеописания известных людей», «История жизни».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, Present Perfect Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Развитие современного мира».</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема «Тенденции экономического и политического развития</p>

современного мира. Проблемы. Пути их решения». Лексика по изучаемой теме.  
Грамматика: сослагательное наклонение.

### Тематическое содержание учебного курса «Иностранный язык 4»

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Город», «Достопримечательности», «Аренда квартиры» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Человек или искусственный разум». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Работа», «Личные качества, необходимые для приема на работу». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени, оборот to be going to.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «История развития общества» Лексика по изучаемой теме. Тема «История успеха в личной жизни, обществе и бизнесе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты.</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в работе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: степени сравнения прилагательных, исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are, Present Simple vs. Present Continuous</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в семье и обществе», «Проблемы в семье». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple, степени сравнения прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Средства массовой информации», «Телевидение и Интернет». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Пассивный залог.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Мир искусства». Лексика по изучаемой теме. Тема «Правила эффективной публичной речи». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p>
Модуль 3	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Фильмы, музыка, кино», «Искусство». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: артикли, Present Continuous vs. Present Simple.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Свободное время», «Отель». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: притяжательные местоимения, Past Simple vs. Present Perfect.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Общение», «Этикет», «Особенности поведения в других странах». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: времена активного залога. Обзорное повторение.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Межличностная коммуникация». Лексика по изучаемой теме. Тема «Проблемы межличностной коммуникации в семье, работе и обществе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive, Present Perfect Passive.</p>
Модуль 4	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Традиции и обычаи в других странах». Лексика по изучаемой теме.</p>

	<p>Грамматика: модальные глаголы.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Культура и традиция гостеприимства».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: модальные глаголы и их эквиваленты</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Современные технологии»</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Пассивный залог. Обзорное повторение</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «СМИ».</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема «СМИ и процесс глобализации общества».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: сослагательное наклонение, неличные формы глагола.</p>
--	---

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.03 История**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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.

Задачи:

1. Сформировать знания о движущих силах и закономерностях исторического процесса; месте человека в историческом процессе, политической организации общества;
2. Выработать умения логически мыслить, вести научные дискуссии; работать с разноплановыми источниками.
3. Сформировать навыки исторической аналитики: способности на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; эффективного поиска информации и критики источников.
4. Выработать понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса; гражданственность и патриотизм, стремление своими действиями служить интересам Отечества, толерантность; творческое мышление самостоятельность суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Русский язык и культура речи».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины, (учебного курса) – «Философия».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	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 отечественной истории в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1	Россия в IX - XVII вв.
Модуль 2	Российская империя в XVIII - XIX вв.
Модуль 3	Российская история в 1900 - 1945 гг.
Модуль 4	Россия советская и постсоветская. 1945 - 2017 гг.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.04 Экономика**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов понимание законов экономического развития, основных экономических концепций, принципов, а также их взаимосвязи;
2. Выработать умения по применению экономических знаний для решения экономических задач, объяснения явлений, событий в области микро- и макроэкономики;
3. Развить навыки анализа синтезированных проблем экономического характера, предложения моделей их решения и оценивания ожидаемых результатов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины модули» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – базируется на основе совокупности теоретических, социальных и исторических наук; основывается на методах информационно-аналитических наук.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – преддипломная практика и подготовка к выпускной квалификационной работе.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	Знать: - законы экономического развития, основные экономические концепции. - модель производственных возможностей общества и проблемы экономического выбора.
	Уметь: - выявлять экономические проблемы общества, оценивать

	альтернативы, и выбрать оптимальный вариант решения.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;</li> <li>- навыками самостоятельно овладевать новыми экономическими знаниями, используя современные образовательные технологии.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Микроэкономика Микроэкономика	Тема 1. Введение в экономику.
	Тема 2. Экономическая система общества. Потребность и ресурсы.
	Тема 3. Рынок: сущность, функции, типология.
	Тема 4. Производство и его факторы.
	Тема 5. Рынок ресурсов.
Модуль 2 Макроэкономика	Тема 6. Национальная экономика. Основные макроэкономические показатели.
	Тема 7. Кредитно-денежная система.
	Тема 8. Финансовая система и фискальная политика.
	Тема 9. Международные экономические отношения.
	Формирование конкурентоспособных бизнес-идей и их отбор
Модуль 3 Разработка стартап-проекта	Тема 10. От идеи к продукту. Концепция минимально жизнеспособного продукта
	Тема 11. Метрики стартапа и экономика продукта
	Тема 12. Схема инвестирования стартап-проекта
	Тема 13. Продвижение продукта на рынок

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.05 Правоведение**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – освоение студентами базовых категорий и понятий российского законодательства, в освоении нормативно-правовой основы современного государственно-правового развития российского общества.

Задачи:

1. Выработка умения понимать законы и другие нормативные правовые акты;
2. Обеспечивать соблюдение законодательства,
3. Принимать решения и совершать иные юридические действия в точном соответствии с законом;
4. Анализировать законодательство и практику его применения.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

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

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Безопасность жизнедеятельности», «Основы информационной культуры».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (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, используемыми в правоведении

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	1. Теоретические основы государства и права
	2. Основы конституционного права
	3. Основы гражданского права
Модуль 2	4. Отдельные виды договоров
	5. Основы трудового права
Модуль 3	6. Основы административного права
	7. Основы уголовного права

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.06 Ведение в профессию**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – содействие самораскрытию первокурсников, формирование и развитие некоторых основополагающих знаний в области фундаментальной химии и химической технологии.

Задачи:

1. Ознакомление студентов с теоретическими и практическими знаниями в области химии и химической технологии.
2. Повышение роли осознанности профессиональной деятельности в жизни человека и индивидуально-личностных причин выбора профессии;
3. Изучение свойств различных веществ сырьевой базы и основных продуктов органического синтеза;
4. Ознакомление с аппаратурным оформлением технологических процессов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия 1», «Высшая математика 1».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Общая и неорганическая химия 2», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Знать: современные научные взгляды на профессию, сущность и социальную значимость своей профессии
	Уметь: пользоваться справочной и учебной литературой, применять основные законы и положения химии при выполнении технических расчетов
	Владеть: техникой постановки лабораторных экспериментов

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Введение в профессию	Введение: химические биотехнологии. Основные тенденции их развития. Чистые вещества и смеси веществ. Вещества простые и сложные. Критерии определения чистоты вещества. Физическое состояние вещества.
	Стехиометрические расчеты. Промышленная стехиометрия.
	Сырьевая база и основные источники энергии в технологии органического синтеза: каменный уголь, нефть, природные и попутные газы Основные технологические операции. Аппаратурное оформление химико-технологических процессов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.07.01 Высшая математика 1**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование математического, логического и алгоритмического мышления; развитие математической культуры бакалавра.

Задачи:

1. Сформировать знания и навыки по математике, необходимые для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.
2. Выработать умения и знания для решения задач с применением математических методов.
3. Развить навыки самостоятельно расширять и углублять математические знания.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к базовой части – Блок 1 Дисциплины (модули).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – дисциплины предыдущего уровня образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Высшая математика 2», «Высшая математика 3», «Механика», «Инженерная графика», «Моделирование химико-технологических процессов», «Физическая химия», «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	изучаемой дисциплины

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<b>Модуль 1</b> Линейная алгебра	Действия над матрицами
	Определители и их свойства
	Решение систем уравнений
	Исследование систем уравнений
<b>Модуль 2</b> Векторная алгебра	Векторы и действия над ними
	Векторы в координатах
	Скалярное произведение векторов
	Векторное произведение векторов
<b>Модуль 3</b> Аналитическая геометрия	Смешанное произведение векторов
	Прямая на плоскости
	Плоскость и прямая в пространстве
	Кривые второго порядка
<b>Модуль 4</b> Введение в математический анализ	Поверхности второго порядка
	Функции и их свойства
	Предел последовательности
	Предел функции
	Непрерывность функции

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.07.02 Высшая математика 2**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование математического, логического и алгоритмического мышления; развитие математической культуры бакалавра.

Задачи:

1. Сформировать знания и навыки по математике, необходимые для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.
2. Выработать умения и знания для решения задач с применением математических методов.
3. Развить навыки самостоятельно расширять и углублять математические знания.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика 1»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Высшая математика 3», «Механика», «Инженерная графика», «Моделирование химико-технологических процессов», «Физическая химия», «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	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

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции одной	1. Производная функции, правила дифференцирования функции. 2. Дифференциал функции и его использование 3. Формулы Тейлора и Маклорена.

переменной	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Экстремумы функции.</li> <li>5. Исследование функции и построение её графика</li> </ul>
Модуль 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие функции нескольких переменных</li> <li>2. Частные производные функции нескольких переменных.</li> <li>3. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его использование в приближенных вычислениях</li> <li>4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</li> <li>5. Экстремумы функции нескольких переменных.</li> </ul>
Модуль 7. Неопределенный интеграл	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная и неопределенный интеграл.</li> <li>2. Интегрирование рациональных функций.</li> <li>3. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>4. Интегрирование иррациональных функций.</li> </ul>
Модуль 8. Определенный интеграл	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла.</li> <li>2. Несобственный интеграл.</li> <li>3. Приложение определенного интеграла.</li> </ul>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.07.03 Высшая математика 3**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование математического, логического и алгоритмического мышления; развитие математической культуры бакалавра.

Задачи:

1. Сформировать знания и навыки по математике, необходимые для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.
2. Выработать умения и знания для решения задач с применением математических методов.
3. Развить навыки самостоятельно расширять и углублять математические знания.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика 1», «Высшая математика 2».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Механика», «Инженерная графика», «Моделирование химико-технологических процессов», «Физическая химия», «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	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

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 9</b> Кратные интегралы	Понятие двойного интеграла и их свойства
	Двойной интеграл в полярной системе координат
	Основные понятия тройного интеграла
	Тройные интегралы в цилиндрической системе координат
<b>Модуль 10</b> Дифференциальные уравнения	Основные понятия ДУ первого порядка
	Линейные неоднородные ДУ
	Основные понятия ДУ высших порядков
	Однородные и неоднородные линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
	Линейные неоднородные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа неопределенных коэффициентов.
<b>Модуль 11</b> ТФКП	Комплексные числа и действия над ними
	Основные ФКП
	Дифференцирование функции КП
	Интегрирование ФКП
<b>Модуль 12</b> Ряды	Сходимость числовых рядов.
	Сходимость знакочередующихся рядов
	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов
	Ряд Тейлора и Маклорена
	Разложение функции в степенные ряды"
Ряды Фурье с периодом $2\pi$ и произвольным периодом	

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.08 Физика**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – 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 отраслях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

1. Формирование у студентов основ научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или научных методов исследования.

2. Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, электричества и магнетизма, методов физического мышления.

3. Выработка у студентов приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

4. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): «Высшая математика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Физическая химия».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики.</p>
	<p>Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач.</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 явлений и оценки погрешности измерений; навыками практического применения законов физики; навыками выполнения и обработки результатов физического эксперимента.</p>
<p>готовность использовать знания современной физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать: основные принципы, законы и методы физики, основы физической картины мира.</p>
	<p>Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач.</p>
	<p>Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию.</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>1. Физические основы механики</p>	<p>1. Элементы кинематики. Способы описания механического движения: координатный, векторный. Кинематические характеристики движения: скорость, ускорение, путь, перемещение, траектория, уравнения движения. Скалярные и векторные физические величины; дифференциальные (локальные) и интегральные характеристики движения; физические интерпретации производной и интеграла. Виды механических движений. Принцип разложения сложных форм движения на простые. Особенности криволинейного движения и его описания. Аналогии при описании поступательного и вращательного движения. 2. Динамика частиц. Основные понятия динамики: масса, импульс, сила, импульс силы, потенциальная функция взаимодействия, уравнение движения. Аддитивность и инвариантность массы, принцип относительности и принцип суперпозиции. Законы динамики Ньютона и их современная трактовка. Границы применимости</p>

	<p>законов Ньютона.</p> <p>3. Законы сохранения.</p> <p>Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса и его применение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Работа и мощность в механике. Консервативные и неконсервативные силы. Понятие об энергии и энергетическом способе описания взаимодействий в природе. Механическая энергия: кинетическая и потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией. Внутренняя энергия. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике. Общезначимый закон сохранения энергии. Современное толкование законов сохранения. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Применение законов сохранения к явлению удара абсолютно упругих и неупругих тел.</p> <p>4. Твердое тело в механике.</p> <p>Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение, динамические аналогии. Центр инерции (масс) твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент силы относительно точки и относительно неподвижной оси. Основной закон динамики вращательного движения тела. Момент импульса относительно точки и относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Работа и энергия при вращательном движении тела. Полная энергия абсолютно твердого тела. Мощность при вращательном движении, основы статики. Условие равновесия твердого тела.</p>
2.Молекулярная физика и термодинамика	<p>Газо-подобные идеальные системы.</p> <p>Изолированная система многих частиц. Модель идеального газа – фундаментальная модель классической молекулярно-кинетической теории тепловых явлений. Уравнение состояния идеального газа как обобщение динамического подхода. Вероятностный смысл понятий молекулярно-кинетической теории: температура, давление, внутренняя энергия системы и средняя кинетическая энергия частиц. Основные газовые законы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Количество теплоты, теплоёмкость. Замкнутые круговые циклы, обратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Второе начало термодинамики.</p>
3.Электричество и магнетизм	<p>1. Электростатика.</p> <p>Предмет классической электродинамики. Закон Кулона. Электромагнитные взаимодействия в природе. Границы применимости классической электродинамики. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поток электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Заряд в электрическом поле. Работа поля по перемещению заряда. Потенциальный характер поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле диполя. Идеальный проводник. Поле внутри проводника и на его поверхности. Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.</p> <p>2. Постоянный электрический ток.</p> <p>Электрический ток проводимости; проводники, изоляторы, полупроводники. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Сопrotивление проводников, зависимость его от температуры. Сверхпроводимость. Соединение проводников. Характеристики электрического тока, условия существования постоянного тока. Источники тока. Понятия сторонней силы и электродвижущей силы (ЭДС) источника тока. Закон Ома для участка цепи и полной цепи в интегральной и локальной формах. Работа и</p>

	<p>мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в локальной форме. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Разветвленные цепи; правила Кирхгофа.</p> <p>3. Магнитное поле.</p> <p>Магнитные поля движущихся зарядов и токов; магнитная индукция и напряженность поля. Сила Лоренца. Магнетизм как релятивистский эффект. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле; обобщенная сила Лоренца; эффект Холла. Сила Ампера. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение к расчету постоянных магнитных полей. Вихревой характер магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Теорема о циркуляции и ее применение к расчету магнитного поля соленоида и тороида. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Действие магнитного поля на контур с током. Закон электромагнитной индукции в трактовке Максвелла и Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Потокосцепление, индуктивность. Самоиндукция. Экстратоки в цепях с индуктивным и активным сопротивлениями. Явление взаимной индукции и его использование. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовки электромагнитных явлений. Вихревое электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля (в интегральной форме) и их физическое содержание. Плотность и поток энергии электромагнитного поля. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Принцип относительности в электродинамике. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля; инвариантность уравнений Максвелла; инварианты релятивистских преобразований зарядов, токов, электромагнитных полей.</p> <p>4. Поле в веществе.</p> <p>Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поверхностные поляризационные заряды. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость диэлектрика.</p> <p>Вектор электрического смещения. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Типы магнетиков. Намагничивание вещества. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды и их зависимость от температуры. Ферромагнетизм. Поведение ферромагнетиков в магнитном поле. Явление гистерезиса. Точка Кюри для ферромагнетиков. Ферриты. Работа по перемагничиванию ферромагнетиков и ферритов. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля.</p>
4. Физика колебаний и волн	<p>1. Понятия о колебательных процессах.</p> <p>Гармонические колебания и их характеристики, дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Сложение согласованных по частоте и направлению гармонических колебаний; биения. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор как спектральный прибор. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электрических) и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора.</p> <p>2. Волновые процессы.</p> <p>Распространение колебаний – волны. Механические и электромагнитные волны. Скалярные и векторные волны. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны и их характеристики. Бегущие гармонические волны как стационарные состояния</p>

	<p>поля. Уравнения бегущей плоской и сферической волн. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Энергия волны. Плотность потока энергии; интенсивность волны. Принцип суперпозиции; интерференция волн. Принцип Гюйгенса и Френеля. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Поляризация света.</p>
5. Квантовая физика	<p>1. Противоречия классической физики. Температурное излучение и его закономерности. Модель абсолютно черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Противоречия классической физики в проблемах излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Виды фотоэлектрического эффекта и применения. Масса и импульс фотона. Энергия и импульс световых квантов. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Рентгеновское излучение и его закономерности. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Развитие квантовых идей.</p> <p>2. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Применение соотношения неопределенностей к решению квантовых задач. Границы применения классической механики. Волновая функция и ее статистический смысл. Суперпозиция состояний. Вероятность в квантовой теории. Амплитуды вероятностей и волны де Бройля. Временное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний и его применение.</p> <p>3. Элементы физики атомного ядра. Заряд, размер и масса атомного ядра. Строение атомного ядра. Состав ядра. Работы Иваненко и Гейзенберга. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Модели ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивные превращения ядер. Естественная и искусственная радиоактивность, закономерности. Ядерные реакции. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Понятие о ядерной энергетике. Проблема источников энергии. Реакция синтеза атомных ядер. Энергия звезд. Проблемы управления термоядерными реакциями. Настоящее и будущее энергетике. Элементарные частицы и их характеристики. Современные проблемы микрофизики.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 13 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.09 Общая и неорганическая химия**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – 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.

Задачи:

1. Сформировать условия для рассмотрения основополагающих законов и теорий общей химии и изучения фактического материала по химии элементов.
2. Сформировать представления о всеобщей взаимосвязи химических явлений, материального мира и объективности его существования, методах химических исследований.
3. Сформировать научное мировоззрение, играющее важную роль в развитии образного мышления и в профессиональном росте обучающихся.
4. Дать полноценные знания, основанные на конкретных представлениях об изучаемых веществах и их превращениях.
5. Выработать умения анализировать химические явления, выделять их суть, сравнивать, обобщать, делать выводы, используя при этом законы химии.
6. Выработать навыки проведения количественных расчетов с использованием учебной, справочной и научной литературы.
7. Научить применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ в повседневной жизни и на производстве, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью и окружающей среде.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Введение в профессию», «Высшая математика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Биохимия», «Физическая химия», «Химия и технология органических веществ».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Знать: основные законы химии, строение и свойства химических соединений, природу химической связи в различных классах веществ
	Уметь: применять теоретические аспекты общей химии для анализа свойств веществ и механизмов химических процессов, протекающих в окружающей природе
	Владеть: методами определения свойств веществ и механизма их участия в процессах химического характера окружающего мира

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<b>Общая и неорганическая химия 1</b>	
1. Основные понятия и законы химии. Термодинамика и кинетика химических процессов	Основные понятия и законы химии
	Химический эквивалент. Расчеты по формулам и уравнениям
	Термодинамика химических реакций. Закон Гесса
	Энтропия, энергия Гиббса, направление химических реакций
	Скорость химических реакций. Закон действующих масс
	Влияние температуры на скорость химических реакций. Энергия активации
	Химическое равновесие. Катализ
2. Истинные растворы	Растворы. Термодинамика и механизм растворения
	Растворы неэлектролитов
	Растворы электролитов
3. Электрохимические процессы	Электрохимия. Возникновение электродного потенциала. Гальванические процессы
	Электролиз расплавов и водных растворов. Кинетика электродных процессов
	Количественные законы электролиза
	Коррозия. Виды и механизмы протекания коррозии
	Способы защиты металлов от коррозии
<b>Общая и неорганическая химия 2</b>	

1. s-элементы Периодической системы	Элементы IA группы Периодической системы
	Элементы IIA группы Периодической системы
2. p-элементы Периодической системы	Элементы IIIA группы Периодической системы
	Элементы IVA группы Периодической системы
	Элементы VA группы Периодической системы
	Элементы VIA группы Периодической системы
	Элементы VIIA группы Периодической системы
	Водород и его соединения. Элементы VIIIA группы Периодической системы
3. d-элементы Периодической системы	Элементы IIIB группы Периодической системы
	Элементы IVB группы Периодической системы
	Элементы VB группы Периодической системы
	Элементы VIB группы Периодической системы
	Элементы VIIB группы Периодической системы
	Элементы VIIIB группы Периодической системы
	Элементы I-IIIВ групп Периодической системы

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 19 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.10.01 Органическая химия 1**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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.

Задачи:

1. Формирование знаний об основных классах органических соединений с позиции их генетического ряда (алканы, алкены, алкины, диены, галогенуглеводороды, ароматические соединения, спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, амины, diaзосоединения и др.), их реакционной способности и способах получения.
2. Формирование теоретических и практических навыков органического синтеза.
3. Формирование знания и представления о взаимосвязи между строением и реакционной способностью органических соединений алифатического и ароматического рядов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия 1», «Общая и неорганическая химия 2» «Высшая математика», «Аналитическая химия».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Химия и технология органических веществ», «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Химия и технология олигомеров», «Технология производства синтетического каучука».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК 3)	Знать: – теоретические закономерности строения вещества и протекания реакций, механизмы химических реакций как основу для целенаправленного синтеза материалов; – современные проблемы целенаправленного синтеза различных органических соединений
	Уметь: – прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах органических соединений в ходе химической реакции – прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ
	Владеть: – методологией анализа взаимосвязи химических и физических свойств органических соединений с их строением – методологией создания теоретических моделей химических процессов, позволяющих прогнозировать получение новых соединений с заданными структурой и свойствами

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Органическая химия 1	Предмет органической химии. Номенклатура. Основы стереохимии
	Строение органических веществ. Электронные эффекты.
	Теория кислот и оснований в органической химии.
	Алканы. Циклоалканы. Синтез и химические свойства.
	Алкены. Синтез и химические свойства.
	Алкины. Синтез и химические свойства.
	Диены. Синтез и химические свойства.
	Ароматические соединения. Ароматичность.
	Арены. Синтез и химические свойства.
	Реакции электрофильного ароматического замещения.
	Реакции нуклеофильного ароматического замещения.
	Реакции алифатического нуклеофильного замещения
	Реакции элиминирования
	Спирты. Синтез и химические свойства.
Простые эфиры и оксираны. Синтез и химические свойства.	

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.10.02 Органическая химия 2**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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.

Задачи:

1. Формирование знаний об основных классах органических соединений с позиции их генетического ряда (алканы, алкены, алкины, диены, галогенуглеводороды, ароматические соединения, спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, амины, diaзосоединения и др.), их реакционной способности и способах получения.
2. Формирование теоретических и практических навыков органического синтеза.
3. Формирование знания и представления о взаимосвязи между строением и реакционной способностью органических соединений алифатического и ароматического рядов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика», «Аналитическая химия».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Химия и технология органических веществ», «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Химия и технология олигомеров», «Технология производства синтетического каучука».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК 3)	Знать: – теоретические закономерности строения вещества и протекания реакций, механизмы химических реакций как основу для целенаправленного синтеза материалов; – современные проблемы целенаправленного синтеза различных органических соединений
	Уметь: – прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах органических соединений в ходе химической реакции – прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ
	Владеть: – методологией анализа взаимосвязи химических и физических свойств органических соединений с их строением – методологией создания теоретических моделей химических процессов, позволяющих прогнозировать получение новых соединений с заданными структурой и свойствами

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Органическая химия 2	Карбонильные соединения. Номенклатура. Способы получения.
	Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства.
	Карбонильные соединения. Свойства енолов и енолятов.
	Карбоновые кислоты. Синтез и химические свойства.
	Галогенангидриды. Ангидриды. Синтез и химические свойства.
	Сложные эфиры. Синтез и химические свойства.
	Амиды. Синтез и химические свойства.
	Амины. Синтез и химические свойства.
	Диазосоединения. Синтез и химические свойства.
	Нитросоединения. Синтез и химические свойства.
	Фенолы. Синтез и химические свойства.
	Введение в химию гетероциклических соединений. Пятичленные циклы.
Введение в химию гетероциклических соединений. Шестичленные циклы.	

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б 11 Безопасность жизнедеятельности**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель изучения 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.

Задачи:

1. научить пониманию проблем устойчивого развития, обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;
2. дать сведения о приемах рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
3. сформировать у обучающихся:
  - культуру безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
  - культуру профессиональной безопасности, способностей идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
  - готовность применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
  - мотивацию и способности для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности;
  - способности к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности;
  - способности для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к базовой части ФГОС ВО (блок 1).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Проблемы устойчивого развития», «Основы информационной культуры», «Правоведение».

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», «Машины и аппараты химических производств».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	Знать: основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; методы защиты людей от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; приемы и способы по оказанию первой помощи
	Уметь: организовать защиту людей от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в сфере профессиональной деятельности
	Владеть: приемами и способами по оказанию первой помощи; основными методами защиты производственного персонала и населения при чрезвычайных ситуациях
владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6)	Знать: основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
	Уметь: организовать защиту людей от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в сфере профессиональной деятельности
	Владеть: методами и способами защиты людей от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5)	Знать: нормы и требования по обеспечению безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности
	Уметь: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещения
	Владеть: законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды; требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Тема 1. Введение в безопасность. Вредные и опасные негативные факторы.
Модуль 1	Тема 2. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.
Модуль 2	Тема 3. Основные принципы защиты от опасностей. Общая характеристика и классификация защитных средств
Модуль 2	Тема 4. Методы контроля и мониторинга опасных и вредных факторов. Основные принципы и этапы контроля и прогнозирования
Модуль 3	Тема 5. Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности.
Модуль 3	Тема 6. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Эргономические основы безопасности
Модуль 4	Тема 7. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы
Модуль 4	Тема 8. Устойчивость функционирования объектов экономики. Основы организации защиты населения и персонала при аварийных и чрезвычайных ситуациях.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.12.01 Профессиональный английский язык 1**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Развитие навыков использования грамматических конструкций, фразеологических единиц и тематической лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;
2. Формирование навыков устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;
3. Развитие умения поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;
4. Развитие умения вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;
5. Совершенствование навыков самостоятельной работы и навыка работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку;
6. Знакомство с форматом международного тестирования TOEIC.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку Б1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

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

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Профессиональный английский язык 2», написание выпускной квалификационной работы.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплины (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам;</p> <p>правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>узнавать в тексте и адекватно использовать грамматические конструкции английского языка, соответствующие уровню владения;</p> <p>понимать значение в контексте и использовать в речи тематические лексические единицы английского языка, устойчивые словосочетаний (сложных наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы);</p> <p>извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными Интернет-ресурсами, ресурсами СМИ;</p> <p>понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале соответствующего уровня для выполнения целевого задания - извлечение необходимой информации;</p> <p>использовать словари, справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития (проверки правильности употребления изучаемых слов).</p> <p>строить диалогическую и монологическую речь в простых коммуникативных ситуациях делового общения;</p> <p>понимать диалогическую и монологическую информацию на слух</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке;</p> <p>английским языком в объеме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников.</p> <p>навыками говорения с использованием лексико-грамматических средств в основных коммуникативных</p>

	ситуациях делового общения; навыками аудирования с целью понимания диалогической и монологической речи в сфере деловой коммуникации.
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Знать: основные принципы работы в коллективе, этикетные нормы межкультурного общения.
	Уметь: работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, соблюдая нормы этикета.
	Владеть: этикетными нормами межкультурного общения.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Знакомство», «Контакты, деловое представление», «Страны и национальности», «Семейные отношения. Брак» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: спряжение глагола to be в настоящем времени, Личные, притяжательные и возвратные местоимения.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Работа, отдых, знакомства», «Деятельность, работа в команде, система менеджмента качества профессиональной деятельности». «Моя будущая профессия, квалификационные характеристики и стандарты» Лексика по изучаемой теме. Грамматика. Настоящее время, Глагол have, have got, Степени сравнения имен прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Хобби», «Личные письма», «Деловой этикет», «Деятельность, работа в команде, система менеджмента качества профессиональной деятельности». Лексика изучаемой теме. Грамматика: Present Simple, Present Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Знаменитые люди», «Успех, успешные бизнесмены и их компании» «Система менеджмента качества успешных компаний». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема: «Проблемы знаменитых людей», «Имидж». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Праздники, поздравления», «Визитная карта» Лексика по изучаемой теме Грамматика: have got, структура вопросительного предложения how many, притяжательные формы существительных.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Начинания. Зарождение компании», «Светские разговоры», «Деловой этикет», «Управление компанией», «Система менеджмента качества компании и роль руководителя». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неправильные глаголы, Past simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> История, «Важные исторические события», «Система менеджмента качества учебной и профессиональной деятельности» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Past Simple, Past Continuous, повествовательные, отрицательные и</p>

	<p>вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Научные загадки современности, инновации, стандартизация инновационной и проектной деятельности», «Правила составления и проведения презентации».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «Проблемы прошлого, современности и будущего» «Система менеджмента качества компании и роль руководителя», «Инновации, стандартизация инновационной и проектной деятельности».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p>
Модуль 3	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Ежедневные обязанности», «Отдых», «Ежедневные обязанности в компании».</p> <p>Лексика «Ежедневные обязанности», «Отдых».</p> <p>Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple – повествовательные, отрицательные, вопросительные предложения,</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Мир профессиональной деятельности». Компании, типы компаний».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика. Have to / had to, степени сравнения прилагательных, глаголы have, have got, Степени сравнения имен прилагательных, Present Continuous vs. Present Simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Путешествия», «Достопримечательности, страны», «Деловой этикет в разных странах», «Деловая поездка».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Защита окружающей среды, международные стандарты», «Влияние деятельности Вашей компании на окружающую среду».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема: « Проблемы окружающей среды нашего региона, международные стандарты», «Меры по защите окружающей среды в Вашей компании».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive.</p>
Модуль 4	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Отдых», «В кафе».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple, структуры like, dislike, would like, I'd like.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Мир развлечений», «Корпоративные мероприятия».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Present Perfect</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Жизнеописания известных людей», «История жизни», «История жизни успешных людей (бизнесменов)».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, Present Perfect Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Развитие современного мира». «Использование Интернета», «Стандартизация защиты информации».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: сослагательное наклонение</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «Тенденции экономического и политического развития современного мира. Проблемы. Стандартизация защиты информации. Пути их решения».</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.12.02 Профессиональный английский язык 2**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Развитие навыков использования грамматических конструкций, лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;
2. Формирование навыков устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;
3. Развитие умения поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;
4. Развитие умения вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;
5. Формирование и развитие навыков адекватного письменного перевода специального текста с английского языка на русский язык с учётом специфических грамматических и лексических явлений;
6. Совершенствование навыков самостоятельной работы и навыка работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку;
7. Знакомство с форматом международного тестирования TOEIC.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к дисциплинам вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Иностранный язык», «Профессиональный английский язык 1».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – написание выпускной квалификационной работы.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способностью к коммуникации в устной и	Знать: общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический

<p>письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК- 5)</p>	<p>минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию; доступные словари (включая специальные), справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития и извлечения информации профессиональной направленности; стилистические черты специализированного текста на английском языке; общенаучную и узкоспециальную терминологию по изучаемому направлению подготовки на английском языке и соответствующие русские эквиваленты; структурные и стилистические характеристики текста научной статьи на английском языке; принципы аннотирования и реферирования англоязычного специализированного текста.</p>
	<p>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 словосочетаний (сложных наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными Интернет-ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале соответствующего уровня для выполнения целевого задания - 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; извлекать узкоспециальную информацию из зарубежных источников; адекватно письменно переводить специализированный текст согласно направлению подготовки (статьи, нормативно-техническая документация) с английского языка на русский язык; составлять аннотацию к специализированному тексту; подавать информацию из специализированного текста в сжатом виде на английском языке (реферирование или аннотирование).</p>
	<p>Владеть: навыками правильного использования</p>

	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 поиска необходимой информации профессиональной направленности в Интернет – источниках; узкоспециальной терминологией по направлению подготовки; навыками перевода специализированного текста; навыками языкового сжатия английского текста.
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Знать: основные принципы работы в коллективе; формулы этикета для межкультурного общения.
	Уметь: работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
	Владеть: этикетными нормами межкультурного общения; клишированными оборотами речи и приемами подачи материала на иностранном языке.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Темы: «Город», «Описание российских и зарубежных городов», «Достопримечательности», «Аренда квартиры и офиса». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Темы: «Человек или искусственный разум», «Использование компьютеров в работе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Темы: «Работа», «Резюме», «Собеседование», «Личные качества, необходимые для приема на работу». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени, оборот to be going to.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Темы: «История развития общества и бизнеса», «Сопроводительные письма». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Темы: «История успеха в личной жизни, обществе и бизнесе», «Общие требования к деловой документации». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты.</p> <p><b>Уровни 1-5</b></p>

	<p>Специализированный текст на английском языке, его общие характеристики (структура, виды профессионально ориентированного текста, стилистические черты). Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p> <p>Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению.</p> <p>Определение главных членов предложения. Перевод модальных глаголов с различными формами инфинитива с английского языка на русский язык. Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Темы: «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в семье и на работе».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: степени сравнения прилагательных, исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are, Present Simple vs. Present Continuous</p> <p><b>Уровень 2:</b> Темы: «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в семье и обществе», «Проблемы в семье».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple, степени сравнения прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Темы: «Средства массовой информации», «Телевидение и Интернет».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Пассивный залог.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Мир искусства и бизнеса».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «Правила эффективной публичной речи».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p> <p><b>Уровни 1-5</b></p> <p>Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению.</p> <p>Причастия и герундий как неличные формы английского глагола и их передача с английского языка на русский язык. Синтаксис профессионально ориентированного текста. Структура простого и сложного предложения в английском языке на примере специального текста по направлению. Знакомство с терминами по направлению подготовки. Лексические черты специализированного иноязычного текста по направлению. Термины и глоссарии профессиональной лексики. Интернационализмы, «псевдоинтернационализмы».</p> <p>Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки.</p>
Модуль 3.	<p><b>Уровень 1:</b> Темы: «Фильмы, музыка, кино», «Искусство».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: артикли, Present Continuous vs. Present Simple.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Темы: «Свободное время», «Отель».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: притяжательные местоимения, Past Simple vs. Present Perfect.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Темы: «Общение», «Деловой этикет», «Особенности поведения в других странах».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: времена активного залога. Обзорное повторение.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Темы: «Межличностная и деловая коммуникация».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «Проблемы межличностной коммуникации в семье, работе и обществе».</p> <p><b>Уровни 1-5</b></p> <p>Перевод мер, формул, таблиц, рисунков. Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки. Научная статья на английском языке. Аннотация на английском языке к научно-популярному тексту.</p> <p>Работа с аннотациями к текстам по направлению подготовки.</p>

	Интернет-источники оригинальных международных стандартов ISO 9001, OHSAS-18001-200, ISO 14000.
Модуль 4.	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Традиции и обычаи в других странах». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: модальные глаголы.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Культура и традиция гостеприимства». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: модальные глаголы и их эквиваленты</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Современные технологии в обществе и бизнесе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Пассивный залог. Обзорное повторение</p> <p><b>Уровень 4:</b> Темы: «СМИ», «Пиар кампании», «Реклама в бизнесе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: сослагательное наклонение</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «СМИ и процесс глобализации общества». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неличные формы глагола</p> <p><b>Уровни 1-5</b> Научная статья на английском языке. Составление аннотации на английском языке к научно-популярному тексту. Реферирование специальной литературы.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.13 Русский язык и культура речи**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – 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.

Задачи:

1. Совершенствование навыков владения нормами русского литературного языка.
2. Развитие коммуникативных качеств устной и письменной речи.
3. Сформировать навыки деловой и публичной коммуникации.
4. Обучение способам извлечения текстовой информации и построения текстов различных стилей.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку Б1 «Дисциплины (модули) базовая часть».

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – "Русский язык" ФГОС среднего образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Иностранный язык», «Правоведение», «Философия», «Экономика».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	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.

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– продуцировать связные, правильно построенные монологические тексты на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения;</li> <li>– устанавливать речевой контакт, обмен информацией с другими членами языкового коллектива, связанными с говорящим различными социальными отношениями.</li> <li>– участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения;</li> <li>– строить официально-деловые и научные тексты.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы со справочной лингвистической литературой;</li> <li>– базовой терминологией изучаемого модуля;</li> <li>– этическими нормами культуры речи.</li> <li>– навыками публичной речи;</li> <li>– нормами современного русского литературного языка и фиксировать их нарушения в речи;</li> <li>– приемами стилистического анализа текста; анализа средств речевой выразительности.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Культура речи	Тема 1. Язык как знаковая система. Функции языка. Культура речи и словари.
	Тема 2. Правильность речи. Понятие нормы. Виды норм. Орфоэпические нормы.
	Тема 3. Лексические и фразеологические нормы.
	Тема 4. Морфологические нормы.
	Тема 5. Синтаксические нормы.
	Тема 6. Коммуникативные качества речи.
Модуль 2. Стилистика и культура научной и профессиональной речи	Тема 7. Функциональные стили современного русского литературного языка. Официально-деловой стиль речи.
	Тема 8. Деловое общение. Культура официально-деловой речи. Жанры устной деловой коммуникации.
	Тема 9. Публицистический стиль речи. Особенности публицистического стиля речи
	Тема 10. Публичная речь. Законы построения публичного выступления.
	Тема 11. Текст как речевое произведение. Научный стиль речи. Особенности научного стиля речи. Научный текст. Способы построения научного текста.
	Тема 12. Аннотирование и рецензирование. Способы построения научного текста: рефераты. Тезисы.
	Тема 13. Особенности курсовой и дипломной работы.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.14 Проблемы устойчивого развития**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Сформировать знания о концепции устойчивого развития, генеральных целях и основных принципах развития общества.
2. Освоить практические навыки в области разработки и реализации долгосрочных программ перехода к устойчивому развитию на общероссийском, региональном и локальном уровнях.
3. Сформировать системный, интегрированный подход к решению экологических проблем в контексте общих проблем общественного развития.
4. Использовать содержание курса для формирования у студентов целостного мировоззрения и активной гражданской позиции, более ясного осознания роли и миссии специалистов-экологов в решении современных проблем развития природы и общества.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Химия и технология органических веществ».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических	Знать: принципы и методы сохранения окружающей среды, обеспечения безопасности человека и окружающей среды; роль антропогенного воздействия в конкретном регионе и на биосферу в целом, о международном сотрудничестве по обеспечению устойчивого развития и предотвращению экологического кризиса
	Уметь: решать типовые задачи: расчет экологической опасности предельно-допустимых выбросов и сбросов вредных веществ,

последствий применения (ПК-4)	их	расчет экономических ущербов от загрязнения атмосферы, гидросферы
		Владеть: навыками самостоятельно комбинировать и комплексно применять предметные знания в проблемных экологических ситуациях
готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК – 2)		Знать: сущность моделей цивилизационного развития, проблематику докладов Римского клуба, конференций по устойчивому развитию.
		Уметь: ориентироваться в многообразии взглядов и вклада ученых в становление концепции устойчивого развития.
		Владеть: навыками проведения дискуссии о путях развития человечества.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Формирования концепции устойчивого развития.	История становления устойчивого развития как направления. Система основных понятий устойчивого развития. Основные научные принципы теории устойчивости.
Модуль 2. Основы теории устойчивости систем	Экологический императив устойчивого развития. Социальный императив устойчивого развития. Экономический императив устойчивого развития. Глобализация (экономическая глобализация) и устойчивое развитие. Оценка устойчивого развития. Критерии и показатели устойчивого развития. Соотношение управления и самоорганизации. Образование для устойчивого развития. Проблемы и перспективы устойчивого развития России.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.15 Основы информационной культуры**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – сформировать у студентов необходимые знания и умения работы с персональным компьютером, подготовить 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, а также сформировать библиотечно-библиографические знания, необходимые для самостоятельной работы студентов с литературой.

Задачи:

1. Сформировать знания и навыки обработки информации с применением прикладных программ, использования сетевых компьютерных технологий.
2. Выработать умения и знания в области информационных технологий, в использовании компьютерных сетей для решения профессиональных задач, в организации защиты информации.
3. Сформировать навыки пользования каталогами и картотеками, электронно-библиотечными системами, библиографическими базами данных и фондом справочных изданий, навыки оформления списков использованной литературы и библиографических ссылок в письменных работах.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – базируется на системе знаний и умений в области информатики, полученных при обучении в средних общеобразовательных учреждениях.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Инженерная графика».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
владение пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе,	Знать: - сущность и значимость информации в современном обществе; - требования к информационной безопасности; - основы работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;
	Уметь: - пользоваться основными приемами работы на

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4)</p>	<p>персональном компьютере;  - пользоваться поисковыми системами для оперативного получения информации по заданной теме;  - применять текстовые и табличные процессоры для подготовки документов различного назначения;</p> <p>Владеть:  - навыками работы на персональном компьютере;  - навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;  - навыками работы с информационными источниками;  -- навыками информационной безопасности;</p>
<p>владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)</p>	<p>Знать:  - основные методы, способы и средства получения информации;  - основы работы в локальных и глобальных сетях, основные вопросы безопасности при работе в Интернет;</p> <p>Уметь:  - обрабатывать информацию с помощью информационных технологий;  - производить поиск нужной информации в Интернете;</p> <p>Владеть:  - навыками работы с компьютером как средством управления информацией;  - навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Основы работы с библиографической информацией.	Тема 1.1. Составление библиографического описания документов.
	Тема 1.2. Оформление библиографических ссылок.
	Тема 1.3. Подбор литературы по заданной теме, сохранение результатов поиска. Создание списков литературы.
Модуль 2. Принципы работы и компоненты персонального компьютера	Тема 2.1. Принципы работы и компоненты персонального компьютера.
	Тема 2.2. Операционные системы. Работа с операционной системой Windows.
Модуль 3. Основы работы с офисным пакетом.	Тема 3.1. Основы работы в текстовом процессоре.
	Тема 3.2. Основы работы в табличном процессоре.
	Тема 3.3. Основы работы в программе подготовки презентаций.
Модуль 4. Компьютерные сети. Интернет.	Тема 4.1. Компьютерные сети. Интернет.
	Тема 4.2. Информационные ресурсы Интернет.
	Тема 4.3. Поисковые системы.
	Тема 4.4. Информационная безопасность.
	Тема 4.5. Архиваторы и антивирусы.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.16 Физическая культура и спорт**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – 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. Задачи:

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач.

1. Сформировать у студентов понятие социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

2. Сформировать у студентов знания научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.

3. Сформировать у студентов мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

4. Научить студентов овладевать системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая биология», школьный курс.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Безопасность жизнедеятельности».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;</li> <li>- средства и методы физической культуры;</li> <li>- основы здорового образа жизни.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике средства физической культуры для развития двигательных способностей;</li> <li>- использовать методы и средства физической культуры в профессиональной деятельности;</li> <li>- составлять комплексы физических упражнений для укрепления здоровья и профилактики заболеваний.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда;</li> <li>- навыками использования средств физической культуры для формирования здорового образа жизни;</li> <li>- проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1. Общая физическая подготовка	1. Оздоровительная направленность физических упражнений на организм занимающихся
Раздел 2. Специальная физическая подготовка	1. Развитие быстроты 2. Развитие выносливости 3. Развитие ловкости 4. Развитие силы 5. Развитие гибкости

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.17 Физическая химия**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – 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.

Задачи:

1. Сформировать у студентов понятие о термодинамическом методе теоретического исследования химических равновесий для определения направления самопроизвольных химических процессов и пределов их протекания с использованием основ статистической и неравновесной термодинамики;

2. Сформировать у студентов знания о растворах с рассмотрением их внутренней структуры, зависимости свойств от концентрации и химической природы компонентов и вопросами растворимости;

3. Ознакомить студентов с химической кинетикой, т.е. методами изучения скорости и молекулярного механизма химических реакций, как в гомогенной, так и гетерогенной среде;

4. Изучить основы электрохимии, в частности, особенности свойств растворов электролитов, их электропроводности, процессов электролиза и работы гальванических элементов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика»; «Физика»; «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Аналитическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Коллоидная химия»; «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии»; «Химия и физика высокомолекулярных соединений»; «Теория химико-технологических процессов»; «Химическое сопротивление материалов».

и защита от коррозии»; «Производственная практика (Научно-исследовательская работа)».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Знать: – основные законы и закономерности физической химии в области химической термодинамики и кинетики;</p>
	<p>Уметь: – применять основные законы и закономерности физической химии в области химической термодинамики и кинетики при интерпретации экспериментальных результатов;</p>
	<p>Владеть: – методиками экспериментальных физико-химических исследований в области химической термодинамики и кинетики.</p>
<p>готовность использовать знания современной физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать: – методы физико-химического исследования строения вещества;</p>
	<p>Уметь: – использовать методы физико-химического исследования строения вещества</p>
	<p>Владеть: – методами физико-химического исследования строения вещества.</p>
<p>готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Знать: – физико-химические свойства химических соединений и материалов на их основе;</p>
	<p>Уметь: – использовать в профессиональной деятельности знания о физико-химических свойствах химических соединений и материалов на их основе;</p>
	<p>Владеть: – методами использования в профессиональной</p>

	деятельности знаний о физико-химических свойствах химических соединений и материалов на их основе.
--	--

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Физическая химия 1	
1. Основы химической термодинамики	Основные положения химической термодинамики
	Первое и второе начала термодинамики
	Химическое и фазовое равновесие
	Жидкие растворы и летучие смеси
Физическая химия 2	
2. Основы химической кинетики	Формальная химическая кинетика
	Механизм химических реакций
	Катализ
3. Электрохимия	Термодинамика растворов электролитов
	Неравновесные явления в электролитах
	Равновесные электродные процессы
	Практическое использование электрохимических систем
	Электрохимическая кинетика

**Общая трудоемкость дисциплины – 14 ЗЕТ.**

## АННОТАЦИЯ дисциплины (учебного курса)

### Б1.Б.18 Моделирование химико-технологических процессов

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

#### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – углубление теоретических знаний и практических умений по математическому моделированию процессов химической технологии, формирование навыков применения компьютерных моделирующих систем для оптимизации работы промышленных установок.

Задачи:

1. Формирование знаний формализованного описания процессов химической технологии.
2. Формирование навыков работы с программным обеспечением для моделирования процессов химической технологии.
3. Формирование навыков применения компьютерных моделирующих систем для оптимизации работы промышленных установок.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая химическая технология», «Химия и технология органических веществ», «Технология производства синтетического каучука», «Основы информационной культуры».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология производства капролактама и полиамида», «Химическая технология неорганических веществ 2».

#### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-21)	Знать: особенности создания проектов в области проектирования химико-технологических систем.
	Уметь: работать в составе коллектива.
	Владеть: навыками проектной работы.
готовность использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-22)	Знать: информационные технологии.
	Уметь: использовать информационные технологии.
	Владеть: навыками проектной работы.
способность проектировать технологические процессы с использованием	Знать: автоматизированные системы технологической подготовки производства.
	Уметь: работать в составе авторского коллектива.

автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-23)	Владеть: навыками работы в современных информационных программах.
готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Знать: базовые физические законы материального мира, физические основы квантовой оптики, физики атомов и молекул, элементов квантовой физики атомов, молекул.
	Уметь: определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента.
	Владеть: методологией получения и обработки экспериментального материала; информацией о возможных областях применения физических знаний в современных технологиях.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Системные закономерности в химической технологии	Химико-технологическая система (ХТС): классификация, свойства и иерархия.
	Модели ХТС. Технологические операторы и типы связей. Топологические исследования ХТС с помощью схематических моделей
Модуль 2. Математическое моделирование химико-технологических процессов	Виды моделирования: физическое (метод обобщенных переменных или метод теории подобия); математическое (метод численного эксперимента)
	Основные типы математических моделей, составление математического описания и выбор метода его решения. Параметрическая идентификация и проверка адекватности математической модели.
	Современные информационные технологии
Модуль 3. Составные части математической модели химико-технологического процесса	Химические и фазовые равновесия. Материальный баланс.
	Тепловой баланс. Гидродинамика структуры потоков
	Кинетика химико-технологических процессов
	Кинетика теплообменных процессов Кинетика массообменных процессов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – 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.

**Задачи**

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач.

1. Сформировать у студентов понятие социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

2. Сформировать у студентов знания научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.

3. Сформировать у студентов мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

4. Научить студентов овладевать системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая биология», школьный курс.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Безопасность жизнедеятельности».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;</li> <li>- средства и методы физической культуры;</li> <li>- основы здорового образа жизни.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике средства физической культуры для развития двигательных способностей;</li> <li>- использовать методы и средства физической культуры в профессиональной деятельности;</li> <li>- составлять комплексы физических упражнений для укрепления здоровья и профилактики заболеваний.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда;</li> <li>- навыками использования средств физической культуры для формирования здорового образа жизни;</li> <li>- проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1. Общая физическая подготовка	2. Оздоровительная направленность физических упражнений на организм занимающихся
Раздел 2. Специальная физическая подготовка	6. Развитие быстроты по видам спорта 7. Развитие выносливости по видам спорта 8. Развитие ловкости по видам спорта 9. Развитие силы по видам спорта 10. Развитие гибкости по видам спорта

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 0 ЗЕТ**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.01 Микробиология**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование профессионального понимания роли микроорганизмов в природе, способности использовать в профессиональной деятельности полученные знания, умения и навыки для использования микроорганизмов в сфере профессиональной деятельности, понимания приоритетности вопросов, касающихся роли микроорганизмов в круговороте веществ, из значения в процессе самоочищения, а так же их роли в распространении инфекционных заболеваний, способах микробиологической диагностики; освоение студентами теоретических знаний биологии микроорганизмов, особенностей их обитания и физиологии позволяет разрабатывать мероприятия по предупреждению инфекционных болезней, диагностировать их и применять методы борьбы с ними; создание у обучающихся целостной системы знаний, умений и навыков по оценке роли микроорганизмов в формировании иммунитета и возникновении инфекционных заболеваний.

Задачи:

1. Выработать у студентов понимание важности роли микроорганизмов в круговороте веществ в природе с целью их использования в качестве индикаторов качества окружающей среды.
2. Научить студентов методам микробиологической диагностики.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия», «Проблемы устойчивого развития».

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», «Физико-химические процессы в биосфере», «Биохимия».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин.
	Уметь: применять полученные знания для решения производственных проблем, используя современные методы и нормативно-правовые документы.
	Владеть: основными методами и способами исследования окружающего мира и применения полученной информации в сфере профессиональной деятельности.
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Знать: основные этапы анализа сырья, материалов и готовой продукции.
	Уметь: планировать анализ и экспериментальные исследования, обрабатывать и оценивать полученные результаты.
	Владеть: средствами проведения экспериментальных исследований; методами обработки результатов эксперимента.

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Введение. Общая микробиология.	Классификация микроорганизмов. Основные принципы классификации микроорганизмов
	Строение прокариотической клетки.
	Строение эукариотической клетки
	Вирусы
	Физиология микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов. Питание и дыхание микроорганизмов
	Роль микроорганизмов в круговороте веществ.
Специальная микробиология	Микробиология почвы. Микробиология воды. Микрофлора воздуха.
	Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами
	Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов. Характеристика физических факторов.
	Патогенные микроорганизмы.
	Токсикозы. Токсикоинфекции.
	Вирусные кишечные инфекции
	Учение об иммунитете.
	Профилактика пищевых заболеваний, вызываемых микроорганизмами.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.02 Биохимия**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование системы знаний, умений и навыков по вопросам общей биохимии, фундаментальных знаний о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии, основных сведений о применении биотехнологических процессов в разнообразных биотехнологиях, используемых в охране окружающей среды (очистке сточных вод, воздуха, почв от загрязнений; биосинтез промышленных химикатов и др.); подготовка студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии физико-химического и биологического анализов и использования их результатов в профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания основных положений современной биохимии, позволяющие понимать процессы, происходящие в биологических системах, как на фоновом уровне, так и в антропогенно измененных условиях.
2. Сформировать культуру профессионального понимания необходимости и способности целенаправленно вести поиск прогрессивных методов и технологий по повышению качества производственного процесса.
3. Сформировать у студента целостное представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии как направления научной и практической деятельности человека, имеющей в своей основе использование основ биохимии для решения фундаментальных и прикладных профессиональных задач.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Теория химико-технологических процессов», «Общая химическая технология».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Знать: структуру и свойства основных типов биомолекул; механизмы процессов биосинтеза и биодеструкции, протекающих в живых организмах; взаимосвязь и взаимообусловленность процессов метаболизма в живых организмах; механизмы химических процессов и энергетического обмена в окружающем мире.
	Уметь: определять возможные пути решения современных проблем в области биохимии, используя методы теоретического и экспериментального исследования;
	Владеть: базовыми количественными и качественными методами исследования окружающего мира и обработки полученной информации.
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Знать: основные этапы экспериментальных исследований;
	Уметь: планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты
	Владеть: средствами проведения экспериментальных исследований; методами обработки результатов эксперимента.

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Аминокислоты. Белки.	Введение. Аминокислоты: характеристика, классификация, строение. Общая характеристика, строение и биологическое значение белков.
Ферменты.	Ферменты. Строение, свойства и механизм действия ферментов.
Нуклеиновые кислоты	Общая характеристика, строение и функции нуклеиновых кислот.
Гормоны	Гормоны: классификация, строение, функции.
Витамины.	Общая характеристика и классификация витаминов.
	Жирорастворимые и водорастворимые витамины Основные представители, строение, биологическое значение.
Общая характеристика обмена веществ и энергии. Обменные процессы	Анаболизм и катаболизм. Общая характеристика энергетического обмена. Дыхательная цепь. Механизм действия. Биологическое значение.
	Общая характеристика обмена белков. Промежуточный обмен аминокислот. Пути утилизации аммиака в организм.
	Общая характеристика и классификация углеводов. Основные этапы обмена углеводов. Анаэробный распад глюкозы. Аэробный распад глюкозы. Цикл лимонной кислоты.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.03 Аналитическая химия**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – сформировать:

- фундаментальные знания основных законов аналитической химии с последующим их применением;
- способность обосновать оптимальный выбор метода анализа, выбрать условия регистрации аналитического сигнала и математически обработать результаты.

Задачи:

1. Приобрести знания основных законов, теорий, уравнений аналитической химии и уметь их применять при выборе метода и схемы качественного и количественного анализов.
2. Самостоятельно выполнять качественный и количественный анализ некоторых промышленных и природных объектов.
3. Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.
4. Составлять логически выстроенный отчет по выполненному анализу.
5. Развить навыки работы с научной и учебной литературой, нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Высшая математика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Физико-химические методы анализа», «Хроматографические методы анализа», «Аналитическая химия (спец. курс)», «Физическая химия», «Общая и химическая технология», «Химия и технология органических веществ», «Теория химико-технологических процессов», «Химия и технология органических веществ», «Химия и технология неорганических веществ», «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природу и сущность явлений, процессов в различных химических системах, лежащих в основе методов идентификации и определения веществ;</li> <li>- методы математической статистики для оценки метрологических характеристик результатов химического анализа</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать направление и результат физических и химических процессов;</li> <li>- выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи;</li> <li>- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи;</li> <li>- оформлять результаты анализа процессов с учетом метрологических характеристик</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета результатов анализа;</li> <li>- навыками моделирования физических и химических процессов и явлений</li> </ul>
<p>готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию и практику химического процесса</li> <li>- правила безопасной работы в химической лаборатории</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи и разработать стратегию проведения химического эксперимента;</li> <li>- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для разработки стратегии проведения эксперимента;</li> <li>- обработать результаты анализа с применением компьютерных программ</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами осуществления аналитических реакций;</li> <li>- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами;</li> <li>- техникой экспериментальных работ;</li> <li>- навыками измерения аналитического сигнала</li> <li>- компьютерной техникой</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1	Аналитическая химия, её задачи и методы. Виды анализа. Этапы анализа.
	Титриметрические методы
	Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование
Раздел 2	Комплексные соединения. Равновесие в реакциях комплексообразования
	Комплексонометрическое титрование.
Раздел 3	Окислительно-восстановительные равновесия
	Окислительно-восстановительное титрование
Раздел 4	Равновесие в системе осадок-раствор.
	Осадительное титрование
Раздел 5	Гравиметрический метод
	Методы разделения и концентрирования: осаждение и экстракция
	Качественный анализ

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.04 Аналитическая химия (спец. курс)**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов понимания теоретических основ и общей методологии получения информации о составе и природе вещества, о кинетических закономерностях протекания технологического процесса.

Задачи:

1. Сформировать понимание студентами теоретических основ аналитических методов и соответствующей аналитической техники.

2. Сформировать понимание студентами роли химика-аналитика как профессионального аналитика, владеющим набором различных химических и инструментальных методов, обладающем широким мышлением и руководствующимся обобщенными знаниями.

3. Сформировать понимание студентами практической направленности учебного курса, а именно: умения анализировать исходные данные, разрабатывать план анализа, выбирать оптимальные методы, выполнять анализ.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физика», «Высшая математика», «Аналитическая химия», «Основы информационной культуры».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Общая химическая технология», «Химия и технология органических веществ», «Теория химико-технологических процессов», «Производственная практика (НИР)», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	Знать: теоретические основы современных аналитических методов; области применения современного оборудования для исследования различных объектов.
	Уметь: обрабатывать результаты с применением стандартных компьютерных программ.

(ПК – 10)	Владеть: - техникой экспериментальных работ
готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов. (ПК – 17)	Знать: информацию по теории и практике химического анализа из источников за предыдущие 3-5 лет по соответствующей теме выполняемой работы;
	Уметь: анализировать информацию и составлять отчет – аннотацию для формирования задания на проведения анализа объектов, выполнять анализ по соответствующей методике.
	Владеть: способами осуществления аналитических реакций;

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1</b> Химические методы решения аналитических задач	<b>Тема №1</b> Общие вопросы. Задачи аналитической химии и ее роль в аналитическом контроле качества различных производств. Процесс анализа – аналитический цикл, пути его осуществления.
	<b>Тема №2</b> Химические гибридные методы анализа. Титриметрия. Гравиметрия. Термогравиметрия.
	<b>Тема № 3</b> Элементный анализ. Области применения методов в научной, производственной сферах. Гибридные методы в техническом анализе сырьевых материалов (технология органических веществ)
	<b>Тема № 4.</b> Сенсорные методы анализа. Особенности химических сенсоров, их применение в автоматизированных системах аналитического контроля качества природных сред.
<b>Модуль 2</b> Физико-химические методы решения аналитических задач.	<b>Тема №5</b> Теоретические основы оптических методов анализа. Практическое назначение оптических методов анализа для исследования технологических процессов и природных сред. Оптические сенсоры, их применение в производственном аналитическом контроле качества сырья, продукции, в контроле технологического процесса.
	<b>Тема №6</b> Современные инструментальные методы исследования структуры объекта: вещественный и молекулярный анализ. (УФ – спектроскопия. ИК – спектроскопия, ядерно-магнитный резонанс, масс – спектрометрия, рентгенофлуоресцентный анализ, активационный анализ).
	<b>Тема № 7</b> Электрохимические методы анализа. Потенциометрия и кондуктометрия в производственном анализе. Вольтамперометрия – как метод, широко применяемый в анализе объектов окружающей среды. Гибридные методы. Электрохимические сенсоры.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.05 Механика**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов основы инженерных знаний и навыков технического мышления, дать студентам знания по основам теоретической механики, сопротивлению материалов и деталям механизмов и машин.

Задачи:

1. Формирование у студентов научно-технического мировоззрения.
2. Привитие навыков логического мышления при выполнении расчетов.
3. Формирование глубокого понимания физической сущности изучаемых явлений.
4. Формирование способности использовать нормативные документы
5. Формирование навыков основ оценки и расчета прочности, жесткости и устойчивости конструкций при статическом нагружении, с учетом динамичной внешней нагрузки и переменных напряжений.
6. Формирование способности проектировать отдельные узлы с использованием автоматизированных прикладных систем.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативной части.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика».

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», «Машины и аппараты химических производств».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Знать: - виды нормативной и конструкторско-технологической документации; - основные виды механизмов и машин, методы их формирования и применения; - структуру современных и перспективных механизмов и машин, используемых в них подсистем и функциональных узлов.
	Уметь: - пользоваться технической, справочной и научной литературой; - грамотно оформлять конструкторско-технологическую

	документацию.
	Владеть: - навыками оценивания качества (соответствия критериям работоспособности) деталей машин.
- способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Знать: - критерии работоспособности деталей машин и механизмов; - технологию проектирования, производства и эксплуатации изделий и средств технологического оснащения; - пути повышения прочности, надежности и долговечности деталей общего назначения, - способы снижения материалоемкости конструкций, - порядок расчета и конструирования деталей машин общего назначения. Уметь: - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность деталей при типовых режимах нагружения; - использовать вычислительные средства при проектировании технических систем; - использовать методы расчета типовых кинематических схем. Владеть: - навыками выбора аналога и прототипа конструкции при проектировании; - навыками выполнения проектных и проверочных расчетов отдельных деталей и узлов общемашиностроительного назначения.
- готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы (ПК-19)	Знать: - принципы работы, технические, конструктивные особенности используемых технических средств; - методы исследования, правила и условия выполнения работ. Уметь: - использовать учебный материал с требуемой степенью точности при расчете конструкций, сооружений, механизмов, машин и деталей. Владеть: - навыками выполнения проектных и проверочных расчетов отдельных деталей и узлов общемашиностроительного назначения.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Теоретическая механика.	Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики.
	Тема 2. Общие теоремы динамики. Понятие о механической системе
Раздел 2. Сопротивление материалов	Тема 3. Классификация нагрузок. Метод сечений. Напряжения. Расчеты на прочность
	Тема 4. Критерии работоспособности
Раздел 3. Детали машин и основы конструирования	Тема 5. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.
	Тема 6. Основные требования к деталям и узлам машин. Понятие о технологичности, экономичности, надежности, энергоемкости. Методы оценки и основные способы повышения надежности.
	Тема 7. Расчет и конструирование передач
	Тема 8. Соединения, оси, валы, подшипники, муфты

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.06 Инженерная графика**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – овладение студентом теории изображения изделий. Приобретение знаний и умений по составлению и оформлению чертежей различных изделий средствами компьютерной графики.

Задачи:

1. Построение чертежей на основе метода ортогонального проецирования.
2. Формирование конструктивно-геометрического инженерного мышления.
3. Изучение ЕСКД, которая устанавливает правила выполнения и оформления конструкторской документации.
4. Освоение методов и средств машинной графики.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Начертательная геометрия.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Машины и аппараты химических производств, Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной	Знать: - принципы графического изображения деталей, узлов, механизмов, материалов и простейших конструкций; - правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
	Уметь: - разрабатывать эскизы и чертежи деталей по натурным образцам; формировать чертежи отдельных деталей по сборочным чертежам; - оформлять техническую документацию по стандартам ЕСКД с использованием средств САПР.
	Владеть:

деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	- навыками пространственно-образного мышления, умением распознавать, создавать образы геометрических фигур, оперировать ими; - навыками работы с технической литературой и справочниками.
Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)	<b>Знать:</b> - методы разработки чертежей деталей и сборочных единиц средствами компьютерной графики; - основы компьютерной графики, технологию работы в среде Компас-3D.
	<b>Уметь:</b> - разрабатывать чертежи деталей и сборочных единиц с применением средств машинной графики.
	<b>Владеть:</b> - навыками работы с технической документацией, в том числе, с применением средств САПР; - навыками работы в среде Компас-3D.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 5</b>	1. Проекционное черчение. Правила выполнения изображений по ГОСТ 2.305-2008.
	2. Аксонометрические проекции. Правила изображения аксонометрических проекций по ГОСТ 2.317-2011.
<b>Модуль 6</b>	1. Резьбы (параметры, элементы и типы).
	2. Изображение резьбы на чертеже (ГОСТ 2.311-68).
	3. Резьбовые соединения.
<b>Модуль 8</b>	1. Графическая система Компас-3D. Знакомство с основными элементами интерфейса.
	2. Решение задач геометрического моделирования.
	3. Порядок создания 3D-моделей.
	4. Ассоциативные виды. Оформление чертежей с учетом требований ЕСКД. Библиотеки Компас-3D.
<b>Модуль 9</b>	1. Чертежи и эскизы деталей.
	2. Сборочный чертеж.
	3. Детализование.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.07 Общая химическая технология**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Знакомство с химическим производством, его структурой и компонентами. Изучение основ химических процессов и реакторов.
2. Изучение роли процессов переноса импульса, тепла и массы в решении проблемы интенсификации химико-технологических процессов.
3. Рассмотрение основных примеров термодинамических расчетов химико-технологических процессов и использования законов химической кинетики при выборе технологического режима и моделировании этих процессов.
4. Знакомство с физико-химическими и технологическими аспектами анализа процессов в химическом производстве и организации химико-технологических процессов.
5. Изучение теоретических основ курса на примере некоторых конкретных химических производств.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика»; «Высшая математика»; «Общая и неорганическая химия»; «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»; «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 по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p>	<p><b>Знать:</b> – принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; – технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> – использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p><b>Владеть:</b> – техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</p>
<p>способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</p>	<p><b>Знать:</b> – показатели эффективности химико-технологической системы; – показатели экологичности химико-технологической системы.</p> <p><b>Уметь:</b> – рассчитать показатели эффективности технологического процесса; – определить показатели экологичности химико-технологического процесса</p> <p><b>Владеть:</b> – методами расчета показателей эффективности технологического процесса; – методами определения показателей экологичности химико-технологического процесса</p>
<p>способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)</p>	<p><b>Знать:</b> – основные концепции создания химико-технологических систем; – типы моделей химико-технологической системы.</p> <p><b>Уметь:</b> – применять основные концепции создания химико-технологических систем при анализе существующей и моделировании новой химико-технологической систем; – применять различные модели при анализе существующей и моделировании новой химико-технологической системы;</p> <p><b>Владеть:</b> – способами анализа эффективности работы химических производств, расчета и анализа процессов в химических реакторах.</p>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1.</b> Общие сведения о химической технологии. Химико-технологическая система.	Состояние и тенденции развития химической промышленности, ее сырьевые и экологические проблемы. Области и направления приоритетных исследований в химии и химической технологии.
	Сырье химической промышленности. Энергетические ресурсы химической промышленности. Вода. Промышленная водоподготовка
	Химическое производство и химико-технологический процесс, структура, состав и компоненты химического производства.
	Химико-технологическая система. Технологические схемы. Основные технологические показатели химико-технологического процесса
	Принципы классификации химико-технологических процессов. Гомогенные и гетерогенные процессы
<b>Модуль 2:</b> Химические процессы и реакторы	Виды химических реакторов. Реакторы идеального смешения и идеального вытеснения
	Классификация химических процессов. Гомогенный химический процесс. Простые реакции. Сложные реакции
	Гетерогенный химический процесс. Основные определения. Система «Газ – жидкость», «газ-твердое»
	Виды процессов массопередачи. Способы выражения состава фаз. Фазовое равновесие. Материальный баланс процессов массопередачи. Механизм процессов массообмена. Уравнение массоотдачи. Подобие процессов массообмена. Диффузионные критерии подобия. Уравнение массопередачи.
	Каталитический химический процесс. Гомогенный и гетерогенный катализ. Стадии гетерогенного катализа. Реакторы для каталитических процессов
	Уровни анализа, описания и расчета химических процессов, протекающих в реакторах. Структура математической модели химического реактора. Уравнение материального баланса реактора.
	Тепловые явления в химическом реакторе. Изотермический процесс, неизотермический процесс в химическом реакторе. Организация теплообмена в реакторе и температурные режимы.
	Моделирование и модели. Способы моделирования. Понятие системы. Математическое описание системы и подходы к его созданию.
<b>Модуль 3:</b> Важнейшие химические производства	Технология связанного азота. Сырьевая база азотной промышленности. Синтез аммиака
	Производство азотной кислоты
	Химическая переработка нефти. Первичная переработка. Каталитический крекинг, Каталитический риформинг нефти.
	Технология серной кислоты и минеральных удобрений

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.08 Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Рассмотреть физические, физико-химические, гидромеханические, тепловые основы процессов химической технологии.
2. Сформировать представления об особенностях конструкции химических аппаратов и оборудования.
3. Закрепить умения и навыки расчёта химического оборудования.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Высшая математика», «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология»; «Теория химико-технологических процессов»; «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Моделирование химико-технологических процессов»; «Машины и аппараты химических производств»; «Технология производства капролактама и полиамида»; «Технология производства синтетического каучука»; «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5)	Знать: основы современной технологии и особенности работы оборудования, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях.
	Уметь: на основе этих знаний вносить коррективы в работу оборудования.
	Владеть: информацией о нормах технологического режима работы оборудования.

готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Знать: входные и выходные параметры технологии и соответствующего оборудования.
	Уметь: на основе этих знаний осуществлять регулирование технологических параметров нового оборудования.
	Владеть: методами введения в действие нового оборудования.
	Уметь: на основе этих знаний вносить коррективы в технологии и внедрять новое оборудование.
	Владеть: информацией о новых химических технологиях и оборудовании.
готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Знать: основные источники информации по новым технологиям и оборудованию
	Уметь: на основе этих знаний вносить коррективы в технологии и внедрять новое оборудование.
	Владеть: информацией о новых химических технологиях и оборудовании.
готовность использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-22)	Знать: основные информационные технологии для разработки проектов нового оборудования
	Уметь: использовать основные информационные технологии для разработки проектов нового оборудования
	Владеть: методиками основных информационных технологий для разработки проектов нового оборудования

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Введение	Классификация основных химико-технологических процессов. Общие принципы расчета химических процессов и аппаратов.
2. Гидромеханические процессы и аппараты для их проведения	Идеальные и реальные жидкости. Гидравлика и гидравлические процессы.
	Основы гидрокинематики и гидродинамики. Насосы и компрессоры.
	Гидромеханические процессы разделения неоднородных систем. Материальный баланс процесса разделения. Отстаивание.
	Осаждение под действием центробежных сил, электрического поля.
	Фильтрация. Мокрая очистка газов.
	Перемешивание в жидкой среде. Псевдоожижение твердого зернистого материала.
3. Тепловые процессы и аппараты для их проведения	Основы теории тепловых процессов, теплообмен, теплопередача. Способы передачи тепла.
	Процессы нагревания, охлаждения, конденсации и испарения.
	Классификация и конструкции теплообменных аппаратов.
	Основные методы расчета теплообменных аппаратов.
2. Массообменные процессы и аппараты для их проведения	Основы теории массообменных процессов, массопередача. Способы выражения составов фаз. Материальный баланс массообменных процессов.
	Основное уравнение массопередачи. Средняя движущая сила массообменных процессов. Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.
	Абсорбция. Материальный и тепловой балансы процесса абсорбции. Принципиальные схемы абсорбционных процессов.
	Разделение жидких смесей перегонкой. Ректификация. Принципиальные

	схемы процессов ректификации.
	Материальный и тепловой балансы процесса ректификации. Установки для ректификации многокомпонентных смесей, экстрактивной и азеотропной ректификации.
	Аппаратурное оформление процессов абсорбции и ректификации.
	Расчёт аппаратов для проведения абсорбции и ректификации.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.09.01 Химия и технология органических веществ 1**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основной сырьевой базе промышленности органического синтеза.
2. Сформировать знания об основных способах переработки химического сырья и взаимосвязи этих способов с природой исходного сырья.
3. Сформировать знания о принципах технологического и аппаратурного оформления процессов подготовки и переработки основных видов сырья.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули), вариативной части.

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

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Технология производства синтетического каучука», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология производства олигомеров».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Знать: – механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности;
	Уметь: – обрабатывать, представлять и оценивать результаты экспериментальных исследований и работать со специализированным пакетом информационных продуктов;
	Владеть: – методиками расчетов физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса.

способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	Знать: – методы управления технологическими процессами органического синтеза и способы рекуперации и утилизации отходов производств органического синтеза;
	Уметь: – выбрать оптимальный вид сырья, метод получения и оценки качества химической продукции в зависимости от поставленной задачи с учетом экологических последствий;
	Владеть: – навыками основных инженерных расчетов, разработки технологических схем и подбора оборудования.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Сырьевая база отрасли	1. Процессы подготовки и переработки нефти и природного газа
	2. Исходные вещества для основного органического синтеза
	3. Химия и технология процессов изомеризации

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.09.02 Химия и технология органических веществ 2**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основной сырьевой базе промышленности органического синтеза.
2. Сформировать знания об основных способах переработки химического сырья и взаимосвязи этих способов с природой исходного сырья.
3. Сформировать знания о принципах технологического и аппаратурного оформления процессов подготовки и переработки основных видов сырья.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули), вариативной части.

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

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Технология производства синтетического каучука», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология производства олигомеров».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического	Знать: – механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности;
	Уметь: – обрабатывать, представлять и оценивать результаты экспериментальных исследований и работать со специализированным пакетом информационных продуктов;

процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Владеть: – методиками расчетов физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса.
способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	Знать: – методы управления технологическими процессами органического синтеза и способы рекуперации и утилизации отходов производств органического синтеза;
	Уметь: – выбрать оптимальный вид сырья, метод получения и оценки качества химической продукции в зависимости от поставленной задачи с учетом экологических последствий;
	Владеть: – навыками основных инженерных расчетов, разработки технологических схем и подбора оборудования.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Основные процессы промышленного органического синтеза	4. Химия и технология процессов введения галогенов в органические соединения
	5. Химия и технология процессов гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования
	6. Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования
	7. Процессы гидрирования и дегидрирования
	8. Химия и технология процессов алкилирования и винилирования
	9. Процессы окисления

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.10 Машины и аппараты химических производств**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов знания основ науки о процессах, протекающих в химических технологиях и аппаратах, создание представления о её важнейших практических приложениях.

Задачи:

1. Рассмотреть физические, физико-химические, гидромеханические основы разработки химической технологии оборудования.
2. Сформировать представления об особенностях конструкции аппаратов и оборудования.
3. Закрепить умения и навыки работы в области разработки ресурсосберегающих технологий химического производства.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Высшая математика», «Общая и неорганическая химия», «Инженерная графика», «Общая химическая технология», «Химия и технология органических веществ», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология производства капролактама и полиамида», «Технология производства полимерных материалов», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Знать: основы современной технологии и особенности работы оборудования, основы программирования профилактических и ремонтных работ.
	Уметь: на основе этих знаний, планировать и разрабатывать программу работы, профилактику и ремонт оборудования
	Владеть: методами построения и проведения профилактики и технического состояния, проведения физико-химических измерений и оценки этих результатов.
способность анализировать	Знать: входные и выходные параметры технологии и оборудования, анализировать состояние оборудования.

техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Уметь: на основе анализа вносить коррективы в технологии, планировать и осуществлять профилактику и ремонт оборудования, давать заявки на ремонт и приобретение оборудования, запчастей.
	Владеть: физико-химическими методами оценки погрешностей при измерений параметров техпроцесса и оборудования.
готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19)	Знать: основные принципы устройства и функционирования современных машин и аппаратов для химических производств;
	Уметь: профессионально использовать современные машины и аппараты химических производств;
	Владеть: навыками работы с машинами и аппаратами химических производств;
готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-21)	Знать: особенности создания проектов в области проектирования химико-технологических систем.
	Уметь: работать в составе коллектива.
	Владеть: навыками проектной работы.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1</b> Теплообменные и массообменные аппараты	Введение, структура дисциплины, классификация оборудования. Назначение, выбор и классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменники. Элементы кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Расчет на прочность элементов кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Теплообменники воздушного охлаждения, «труба в трубе», оросительные, погруженные змеевиковые и смесительные. Массообменные аппараты. Классификация. Тарельчатые массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции. Расчет ректификационных колонн. Насадочные массообменные аппараты. Расчет колонных аппаратов на прочность и устойчивость.
<b>Модуль 2</b> Реакционные аппараты	Назначение и классификация реакционных аппаратов. Аппараты для жидкостных реакций. Расчет реакторов-котлов периодического действия. Сосуды с рубашкой. Расчет на прочность. Расчет реактора-котла непрерывного действия. Газожидкостные реакторы. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе. Перспективная реакционная техника.
<b>Модуль 3</b> Технологические трубопроводы и арматура	Технологические трубопроводы и их категорийность. Трубы, соединительные детали, компенсаторы и опоры трубопроводов. Расчет на прочность технологических стальных трубопроводов давлением до 10 МПа. Трубопроводная арматура. Расчет на прочность стальных трубопроводов высокого давления. Особенности монтажа и эксплуатации трубопроводов. Выверка, закрепление и испытания смонтированного оборудования. Ремонт технологического оборудования.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – **6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.11 Коллоидная химия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов профессиональных знаний по наиболее распространенному в природе состоянию тел – дисперсному и о процессах, происходящих в дисперсных системах.

Задачи:

1. Показать, где, когда и в чем проявляются коллоидно-химические явления и процессы;
2. Научить оценивать количественные показатели, характеризующие те или иные коллоидные явления и процессы;
3. Рассмотреть особенности различных видов дисперсных систем, определяющих свойства химической продукции и некоторые технологические процессы;
4. Объяснить некоторые явления в природе с позиций коллоидного состояния вещества.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Общая химическая технология».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Химия и технология органических веществ»; «Технология производства полимерных материалов»; «Технология производства капролактама и полиамида»; «Технология производства синтетического каучука»; «Производственная практика (Научно-исследовательская работа)».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Знать: – основные законы и закономерности коллоидной химии;
	Уметь: – применять основные законы и закономерности коллоидной химии;
	Владеть: – методиками экспериментальных физико-химических исследований в области коллоидной химии.
готовность использовать знания современной физической	Знать: – методы физико-химического исследования строения дисперсных систем;

картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Уметь: – использовать методы физико-химического исследования дисперсных систем;
	Владеть: – методами физико-химического исследования дисперсных систем.
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – методы физико-химического исследования свойств соединений и материалов в коллоидном состоянии;
	Уметь: – использовать методы физико-химического исследования свойств соединений и материалов в коллоидном состоянии;
	Владеть: – методами физико-химического исследования свойств соединений и материалов в коллоидном состоянии.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Поверхностные явления	Введение. Поверхностная энергия и поверхностные явления.
	Адгезия.
	Основные закономерности адсорбции
	Двойной слой и электрокинетические явления.
	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
	Устойчивость дисперсных систем.
2. Дисперсные системы	Получение дисперсных систем
	Золи и суспензии. Эмульсии.
	Пены. Аэрозоли.
	Системы с твердой дисперсионной средой. Высокомолекулярные соединения (ВМС).
	Коллоидные ПАВ.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.12.01 Химия и физика высокомолекулярных соединений 1**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов знания основ науки о полимерах и создание представления о её важнейших практических приложениях.

Задачи:

1. Рассмотреть наиболее существенные аспекты химии и физики высокомолекулярных соединений.
2. Сформировать представления об особенностях химических и физико-химических свойств высокомолекулярных соединений.
3. Закрепить умения и навыки изучения химических и физико-химических свойств полимеров различных классов.
4. Рассмотреть наиболее существенные аспекты химии и физико-химии полимеров в их единстве, привносимом макромолекулярностью и цепным строением.
5. Сформировать представления о химических особенностях полимерного вещества.
6. Закрепить умения и навыки работы в области синтеза и анализа полимеров различных классов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Аналитическая химия»; «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология производства полимерных материалов»; «Технология производства капролактама и полиамида»; «Химия и технология олигомеров»; «Технология производства синтетического каучука»; «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b> – основные закономерности химии и физики полимеров</p> <p><b>Уметь:</b> – пользоваться знаниями в области химии и физики высокомолекулярных соединений в будущей профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> – особенностями лабораторной техники изучения физических свойств полимерных материалов и синтеза высокомолекулярных соединений</p>
<p>способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p>	<p><b>Знать:</b> – технологические особенности производства полимеров, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> – читать принципиальные технологические схемы производства полимерных материалов и высокомолекулярных соединений;</p> <p><b>Владеть:</b> – методами контроля и техническими средствами для измерения основных параметров в процессах синтеза высокомолекулярных соединений.</p>
<p>готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p><b>Знать:</b> – перспективы развития химии и физики высокомолекулярных соединений</p> <p><b>Уметь:</b> – использовать естественнонаучные законы при анализе результатов в области химии и физики высокомолекулярных соединений</p> <p><b>Владеть:</b> – методологией применения естественнонаучных законов к области химии и физики высокомолекулярных соединений</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Общие сведения о ВМС	Классификация ВМС. Молекулярная масса высокомолекулярных соединений.
2. Физические свойства полимеров	Фазовые и физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая.
	Высокоэластическое состояние аморфных полимеров. Термодинамика высокоэластической деформации. Релаксационные свойства аморфных полимеров.
	Вязкотекучее состояние аморфных полимеров. Вязкость. Аномалии вязкости полимерных систем.
	Стеклообразное состояние аморфных полимеров. Вынужденная эластичность. Температурная зависимость предела вынужденной эластичности. Температура хрупкости.
	Кристаллическое состояние полимеров. Кинетические особенности фазовых переходов высокомолекулярных соединений.
	Типы надмолекулярных структур полимеров. Условия кристаллизации. Механические свойства кристаллических полимеров.
	Ориентированное состояние полимеров. Механическая прочность и долговечность полимеров.
3. Физико-химические свойства растворов полимеров	Природа растворов ВМС. Особенности процесса растворения полимеров.
	Умеренно концентрированные растворы полимеров. Отклонение растворов от идеального поведения.
	Уравнение состояния полимера в растворе. $\Theta$ -состояние раствора полимера.
	Разбавленные растворы полимеров. Невозмущённые размеры и оценка гибкости цепи. Коэффициент набухания макромолекулы.
	Гидродинамические свойства макромолекул в разбавленных растворах.
4. Физико-химические свойства растворов полиэлектролитов	Понятие о полиэлектролитах. Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Особенности гидродинамических свойств полиэлектролитов.
	Особенности поведения полиамфолитов. Изоэлектрическая и изоионные точки. Кооперативные реакции полиэлектролитов.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.12.02 Химия и физика высокомолекулярных соединений 2**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов знания основ науки о полимерах и создание представления о её важнейших практических приложениях.

Задачи:

1. Рассмотреть наиболее существенные аспекты химии и физики высокомолекулярных соединений.
2. Сформировать представления об особенностях химических и физико-химических свойств высокомолекулярных соединений.
3. Закрепить умения и навыки изучения химических и физико-химических свойств полимеров различных классов.
4. Рассмотреть наиболее существенные аспекты химии и физико-химии полимеров в их единстве, привносимом макромолекулярностью и цепным строением.
5. Сформировать представления о химических особенностях полимерного вещества.
6. Закрепить умения и навыки работы в области синтеза и анализа полимеров различных классов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Аналитическая химия»; «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология производства полимерных материалов»; «Технология производства капролактама и полиамида»; «Химия и технология олигомеров»; «Технология производства синтетического каучука»; «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)</p>	<p>Знать: – основные закономерности химии и физики полимеров</p> <p>Уметь: – пользоваться знаниями в области химии и физики высокомолекулярных соединений в будущей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: – особенностями лабораторной техники изучения физических свойств полимерных материалов и синтеза высокомолекулярных соединений</p>
<p>способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p>	<p>Знать: - технологические особенности производства полимеров, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции;</p> <p>Уметь: – читать принципиальные технологические схемы производства полимерных материалов и высокомолекулярных соединений;</p> <p>Владеть: - методами контроля и техническими средствами для измерения основных параметров в процессах синтеза высокомолекулярных соединений.</p>
<p>готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Знать: – перспективы развития химии и физики высокомолекулярных соединений</p> <p>Уметь: – использовать естественнонаучные законы при анализе результатов в области химии и физики высокомолекулярных соединений</p> <p>Владеть: – методологией применения естественнонаучных законов к области химии и физики высокомолекулярных соединений</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Реакции цепной полимеризации	Классификация способов получения ВМС. Радикальная полимеризация. Элементарные стадии процесса.
	Кинетика радикальной полимеризации. Степень полимеризации.
	Ионная полимеризация. Механизм катионной полимеризации.
	Механизм анионной и координационно-ионной полимеризации.
2. Сополимеризация	Совместная полимеризация. Константы сополимеризации.
	Различие между ионной и радикальной сополимеризацией. Способы проведения полимеризации
3. Реакции ступенчатого синтеза полимеров	Поликонденсация. Классификация процессов поликонденсации.
	Кинетика линейной поликонденсации. Средняя степень полимеризации. Молекулярно-массовое распределение. Обменные реакции.
	Полиприсоединение. Способы проведения ступенчатого синтеза полимеров.
	Полимеризация циклических соединений, её особенности.
4. Химические превращения полимеров	Особенности химических реакций полимеров.
	Реакции, не сопровождающиеся изменением степени полимеризации: полимераналогичные и внутримолекулярные превращения.
	Реакции, приводящие к увеличению степени полимеризации: межмолекулярные реакции.
	Блок- и привитая сополимеризация.
	Реакции, приводящие к уменьшению степени полимеризации: деструкция полимеров. Виды деструкции. Стабилизация полимеров.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.13 Теория химико-технологических процессов**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование знаний и навыков по использованию теоретических закономерностей расчета термодинамических и кинетических характеристик реакций органического синтеза для разработки химико-технологических процессов на основе системного подхода.

Задачи:

1. Рассмотреть теоретические основы химико-технологических процессов органического синтеза, характеристики равновесных состояний, термодинамические расчеты материального баланса химических процессов;
2. Рассмотреть теорию химической кинетики, применение последней для расчета реакторных блоков и всей технологической схемы в целом;
3. Сформировать профессиональное научно-техническое мышление, под которым понимается готовность и способность бакалавра использовать в профессиональной деятельности приобретенные знания теоретических основ химических технологий и совокупность знаний, умений и навыков для выполнения химико-технологических расчетов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика»; «Высшая математика»; «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Моделирование химико-технологических процессов»; «Химия и технология органических веществ»; «Химическая технология неорганических веществ»; «Технология производства капролактама и полиамида»; «Химическая технология связанного азота».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Знать: – состав и способы получения катализаторов; кинетику гетерогенно-каталитических процессов; механизм каталитических процессов;
	Уметь: – применять катализаторы для проведения каталитических органических и неорганических реакций; описывать механизмы каталитических реакций на примере кислотно-основного катализа и окислительно-восстановительного катализа;
	Владеть: – понятийным аппаратом и теоретическими представлениями катализа.
способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-23)	Знать: – принципиальные основы организации проектирования по стадиям и выполнения проектно-технологических работ для химической промышленности
	Уметь: – правильно выбирать проектные решения по созданию оптимальных аппаратурно-технологических схем, рациональных производственных помещений, схем управления и регулирования химико-технологических процессов с учетом требований масштабирования и оптимизации
	Владеть: – навыками технологического проектирования с использованием автоматизированных систем проектирования

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
1. Термодинамика обратимых и необратимых гомогенных и гетерогенных процессов.	Методы расчета теплоты химических реакций и теплоты фазовых превращений, протекающих в различных системах. Оценка энергоемкости химико-технологических процессов.
	Термодинамические потенциалы как мера осуществимости химического превращения, константа равновесия процессов химического взаимодействия и способы её расчета по термодинамическим данным.
	Расчет равновесного состава реакционной смеси при заданных условиях, определение равновесной степени превращения и равновесного выхода продукта.
	Принципы расчета сложного химического равновесия в условиях

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	одновременного протекания нескольких химических реакций.
2. Кинетический анализ химико-технологических процессов.	Механизм и кинетические уравнения гомогенных химических процессов, гомогенный катализ, характеристика реакторов для гомогенных процессов и режим их работы.
	Кинетический анализ гетерогенно-каталитических процессов, механизм гетерогенно-каталитических процессов, выбор кинетических уравнений в зависимости от лимитирующей стадии.
	Методы выражения скорости различных химико-технологических процессов, кинетические уравнения как математическая зависимость скорости химико-технологических процессов от технологических параметров.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Физико-химические методы анализа**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов представления о теоретических основах, практических возможностях инструментальных методов анализа объектов исследования.

Задачи:

1. Освоение студентами теоретических основ физико-химических методов качественного и количественного анализа.
2. Формирование у студентов представления об основных элементах приборов, используемых в физико-химических методах в рамках учебной программы.
3. Формирование у студентов знаний о взаимосвязи свойств объекта изучения с типом и величиной аналитического сигнала.
4. Формирование у студентов умения анализировать исходные данные с поставленной задачей и выбирать оптимальный вариант инструментального метода для изучения качественных характеристик и количественного содержания компонентов в исследуемых объектах.
5. Освоение студентами методов математической статистики для обработки полученных результатов.
6. Формирование у студентов умения работать с научной, технической и учебно-методической литературой.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Высшая математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Аналитическая химия (спец. курс)».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Моделирование химико-технологических процессов», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Общая химическая технология», «Физико-химические процессы в биосфере», «Хроматографические методы анализа», «Технология производства полимерных материалов», «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза», «Технология производства синтетического каучука», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР»

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,	Знать: – теорию и практику химического анализа – правила безопасной работы в химической лаборатории

осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Уметь: – анализировать информацию, составлять краткий отчет-аннотацию для формирования задания на проведения научных экспериментов – проводить химический эксперимент
	Владеть: – навыками выбора оптимального варианта инструментального метода
готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Знать: – основные элементы приборов, использующихся в физико-химических методах
	Уметь: – обрабатывать результаты анализа с применением компьютерных программ
	Владеть: – навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами; – техникой экспериментальных работ – навыками измерения аналитического сигнала – навыками расчета результатов анализа

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Математическая обработка результатов анализа	Основы математической статистики Применение статистики в пробоотборе и обработке полученных данных
Раздел 2. Оптические методы анализа	Общая характеристика спектроскопических методов анализа Абсорбционные спектроскопические методы анализа Эмиссионные спектроскопические методы анализа
Раздел 3. Электрохимические методы анализа	Общая характеристика электрохимических методов анализа. Кондуктометрия Потенциометрический и кулонометрический методы анализа Вольтамперометрический метод анализа
Раздел 4. Методы разделения и концентрирования	Общая характеристика и теоретические основы хроматографических методов анализа Газовая хроматография Жидкостная хроматография

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.02 Физико-химические процессы в биосфере**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – сформировать у студентов целостное представление о процессах в окружающей среде, происходящих под воздействием антропогенных и естественных факторов.

Задачи:

1. Сформировать у студентов научно-техническое мировоззрение в области процессов, протекающих в биосфере.
2. Сформировать у студентов знания закономерностей физических явлений и химических процессов в окружающей среде под воздействием антропогенных и естественных факторов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1. «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Биохимия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Общая химическая технология».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Знать: специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия этих факторов.
	Уметь: пользуясь справочными данными выполнять физико-химические расчёты.
	Владеть: анализом времени «жизни» загрязняющих веществ в биосфере и способами снижения антропогенной нагрузки.
умение проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).	Знать: основные принципы и методы качественного и количественного хроматографического метода анализа;
	Уметь: подбирать оптимальные условия проведения хроматографического процесса
	Владеть: методиками поиска подходящего варианта разделения веществ; способами оценки погрешности физико-химического эксперимента

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1.</b> Эволюция планеты и формирование атмосферы, гидросферы и литосферы.	Введение. Основные термины, понятия, определения. Распространенность химических веществ в окружающей среде. Эволюционные этапы развития планеты. Биогеохимические круговороты веществ. Концепция ноосферы.
<b>Модуль 2.</b> Эмиссия природных веществ в тропосферу и фотохимические реакции с их участием.	Основные загрязнители атмосферы и их физико-химические характеристики: озон как газ – загрязнитель, основные свойства, влияние на материалы; оксиды азота, их физико-химические свойства, техногенные причины их поступления в атмосферу; свободные радикалы, их попадание в атмосферу, реакции с другими газообразными загрязнителями; диоксид серы и его атмосферные реакции; гомогенный и гетерогенный механизм окисления. Химические реакции в неорганических системах. Взаимное влияние неорганических загрязнителей и их превращения в биосфере. Воздействие загрязняющих веществ на атмосферу: снижение оптической прозрачности атмосферы; механизмы образования кислотных дождей над океанами и над промышленными зонами. Глобальная проблема кислотных дождей; химические процессы, протекающие при образовании осадков в облаках. Центры конденсации в процессах образования облаков над океанами и над промышленными зонами. Химические реакции органических соединений: алканы, реакции разрушения метана радикалами OH; алкены, их окисление озоном до альдегидов; кислородсодержащие производные углеводов, биогенные углеводороды: фенолы, полиароматические углеводороды, альдегиды и кетоны. Их физико-химические свойства и воздействие на биосферу; Смог. Химические реакции с участием формальдегида, приводящие к фотохимическому смогу. Влияние загрязняющих веществ на метеорологические условия в глобальном масштабе. Парниковые газы, парниковый эффект. Озоновые дыры, механизм их образования и влияние на жизнь планеты.

<p><b>Модуль3.</b> Физико-химические процессы в гидросфере и литосфере.</p>	<p>Океан как главный аккумулятор теплоты на Земле: Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Формирование кислотности поверхностных вод. Редокс-буферность природных вод и процессы денитрификации, сульфат-редукции и ферментации. Жидкие загрязнители биосферы – поверхностно-активные вещества, моющие средства, ароматические углеводороды. Их физико-химические свойства и воздействие на биосферу. Процессы окисления и восстановления в природных водоёмах. Кислотноосновная буферность природных вод. Факторы формирования кислотноосновных свойств природных вод. Металлические загрязнители и их преобразования в гидросфере. Комплексообразование. Происхождение, состав и функции почвы. Окислительно-восстановительные реакции в почве. Применение удобрений для поддержания плодородия почв. Отрицательные экологические последствия применения удобрений. Влияние загрязнителей на растительность. Тяжёлые металлы в растениях. Затруднение доступа солнечного излучения при отложении пыли на растениях. Накопление нитратов в растениях. Окислительно-восстановительные процессы в почве. Почвенный раствор и его характеристики. Три механизма воздействия кислотных дождей на наземную растительность и водоросли. Рассеивание и миграция примесей в атмосфере, гидросфере и почв: перенос вещества через границу вода – воздух; перенос вещества через границу вода – почва; перенос вещества через границу почва – воздух; осаждение, растворение, адсорбция тяжелых металлов, преобразование тяжёлых металлов в почве. Метаболические разрушения в почве. Минерализация органических остатков. Образование гуминовых кислот.</p>
---	--

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Хроматографические методы анализа**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1.Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Сформировать теоретический фундамент современных хроматографических методов анализа;
2. Ознакомить студента с основными хроматографическими методами анализа, фактическим материалом по анализу химических и биохимических объектов;
3. Ознакомить студента с алгоритмом вычислений и расчетов, используемых в практике хроматографических измерений;
4. Сформировать умения и навыки экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой;
5. Развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1. «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Физико-химические методы анализа».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»; «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР»

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Знать: – основные химические и электрохимические процессы, протекающие в коррозионных процессах.
	Уметь: – использовать знания о химических и электрохимических процессах, протекающих в коррозионных процессах, для оценки коррозионной стойкости материалов в технологических средах.
	Владеть: – методами оценки коррозионной стойкости материалов;
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Знать: – теоретические основы хроматографии, классификации хроматографических процессов, аппаратурное оформление, возможности применения современных методов хроматографии
	Уметь: – проводить вычисления с использованием основных величин, описывающих хроматографическое разделение; определять основные характеристики хроматографического процесса из хроматограммы; подбирать оптимальные условия проведения хроматографического процесса
	Владеть: – основными методами качественного и количественного хроматографического анализа и уметь интерпретировать экспериментальные результаты
умение проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).	Знать: – основные принципы и методы качественного и количественного хроматографического метода анализа;
	Уметь: – подбирать оптимальные условия проведения хроматографического процесса
	Владеть: – методиками поиска подходящего варианта разделения веществ; способами оценки погрешности физико-химического эксперимента

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Газохроматографический анализ	Основные понятия. Терминология. Классификация методов ГХ. Основные узлы газохроматографической аппаратуры. Детекторы. Основные параметры хроматографического пика. Теория ВЭТТ. Причины уширения пика. Кривая Ван-Деемтера. Определение оптимальных условий газохроматографического удерживания. Виды неподвижных фаз. Классификация сорбентов и сорбатов. Механизмы удерживания в газовой

	хроматографии. Методы качественного и количественного анализа.
Модуль 2. Методы жидкостной хроматографии	Основные термины и понятия. Аппаратура для жидкостной хроматографии. Детекторы. Варианты жидкостной хроматографии. Виды неподвижных фаз для ЖХ. Растворители для ВЭЖХ. Полярность растворителя, элюотропный ряд. Механизмы удерживания. Ионная хроматография. Ион-парный вариант ВЭЖХ. Мицеллярная и эксклюзионная хроматография. Гидрофильная хроматография. Хроматография с переносом заряда. Тонкослойная хроматография (ТСХ).
Модуль 3. Гибридные методы хроматографии	Сверхкритическая флюидная хроматография. Капиллярный электрофорез. Хроматография с масс-спектрометрией, АЭ-спектрометрией, другие гибридные методы хроматографии.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.02 Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов научных основ химического сопротивления материалов и защиты от коррозии, а также формирование научного и инженерного подхода к вопросам химического сопротивления материалов, выбора конструкционных материалов и методов защиты от коррозии при создании и эксплуатации химического оборудования.

Задачи:

1. Сформировать способность применять научные основы химического сопротивления материалов и защиты от коррозии применительно к промышленным процессам.
2. Сформировать способность выполнять проектные расчёты по выбору конструкционных материалов и методов защиты от коррозии при создании и эксплуатации химического оборудования.
3. Сформировать у студентов навыки самостоятельного проведения теоретических и исследований на основе полученных знаний, с последующей обработкой и анализом результатов исследований.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия»; «Общая химическая технология»; «Коллоидная химия»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Химия и технология производства модифицирующих добавок к топливам и маслам», «Химическая технология связанного азота», «Химия и технология олигомеров», «Технология производства полимерных материалов», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химическая технология неорганических веществ», «Технология производства синтетического каучука», «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p><b>Знать:</b> – основные химические и электрохимические процессы, протекающие в коррозионных процессах.</p>
	<p><b>Уметь:</b> – использовать знания о химических и электрохимических процессах, протекающих в коррозионных процессах, для оценки коррозионной стойкости материалов в технологических средах.</p>
	<p><b>Владеть:</b> – методами оценки коррозионной стойкости материалов;</p>
<p>способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)</p>	<p><b>Знать:</b> – теоретические основы хроматографии, классификации хроматографических процессов, аппаратное оформление, возможности применения современных методов хроматографии</p>
	<p><b>Уметь:</b> – проводить вычисления с использованием основных величин, описывающих хроматографическое разделение; определять основные характеристики хроматографического процесса из хроматограммы; подбирать оптимальные условия проведения хроматографического процесса</p>
	<p><b>Владеть:</b> – основными методами качественного и количественного хроматографического анализа и уметь интерпретировать экспериментальные результаты</p>
<p>умение проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)</p>	<p><b>Знать:</b> – основные принципы и методы качественного и количественного хроматографического метода анализа;</p>
	<p><b>Уметь:</b> – подбирать оптимальные условия проведения хроматографического процесса</p>
	<p><b>Владеть:</b> – методиками поиска подходящего варианта разделения веществ; способами оценки погрешности физико-химического эксперимента</p>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Основы теории коррозионных процессов	Определение понятия "коррозия металлов". Экономическая оценка коррозии металлов. Основные причины коррозии металлов. Классификация коррозионных процессов. Единая система защиты от коррозии и старения.
	Химическая коррозия. Законы роста пленок. Термодинамика и кинетика химической коррозии. Газовая коррозия. Коррозия металлов в жидкостях-неэлектролитах.
	Электрохимическая коррозия. Двойной электрический слой. Электродные потенциалы. Механизм электрохимической коррозии. Поляризация и деполяризация.
	Коррозия с кислородной деполяризацией. Коррозия с водородной деполяризацией. Кинетика электрохимической коррозии. Поляризационные диаграммы
	Пассивность металлов. Перепассивация Локальная анодная активация. Питтингообразование.
	Факторы, влияющие на коррозию Влияние физико-химических свойств металлов. Влияние температуры. Влияние состава и свойств среды.
	Коррозия металлов в различных условиях. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Микробиологическая коррозия.
	Диагностика коррозии. Задачи диагностики. Оценка коррозионной стойкости металлов. Методы коррозионных испытаний. Прогнозирование коррозии с применением ЭВМ.
	Коррозия сплавов на основе железа и цветных металлов и сплавов. Коррозия углеродистых и легированных сталей. Коррозионная стойкость легированных чугунов.
	Модуль 2. Методы защиты от коррозии
Электрохимическая защита. Принципы защиты. Катодная и протекторная защита. Анодная защита.	
Методы защиты от коррозии - воздействие на металл. Легирование металлов для защиты от коррозии. Обработка поверхности металла - термическая и химикотермическая.	
Нанесение защитных покрытий постоянного, временного и периодического действия. Металлические, неорганические, полимерные и лакокрасочные покрытия	
Подбор коррозионностойких материалов для условий эксплуатации конструкции. Рациональное конструирование - вывод отдельных узлов конструкции из агрессивных сред.	
Полимерные конструкционные материалы. Полимеризационные полимеры. Поликондесационные полимеры. Стеклопластики. Кремнийорганические ВМС	
Силикатные и огнеупорные конструкционные материалы. Керамические материалы. Кварцевое стекло. Сталинит. Ситаллы. Композиционные материалы	
Воздействие на агрессивную среду. Применение ингибиторов. Механизм действия ингибиторов коррозии.	
Полная или частичная герметизация конструкций. Создание искусственных защитных сред.	

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.01. Катализ в химической технологии**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов представления о промышленных каталитических процессах и катализаторах.

Задачи:

1. Освоение студентами принципов гетерогенного катализа, методов получения и исследования катализаторов.
2. Формирование у студентов представления о причинах каталитического действия, элементарных стадиях каталитических реакций.
3. Формирование у студентов знаний о кинетике гетерогенно-каталитических процессов.
4. Формирование представления об основных требованиях к промышленным катализаторам.
5. Формирование у студентов понимания основ металлокомплексного катализа.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физическая химия»; «Органическая химия»; «Общая химическая технология».

Дисциплины и учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Химическая технология связанного азота», «Химия и технология олигомеров», «Технология производства полимерных материалов», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химическая технология неорганических веществ», «Технология производства синтетического каучука», «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Знать: – теоретические основы катализа, – методы получения катализаторов, – основные промышленные каталитические процессы.
	Уметь: – применять катализаторы для проведения каталитических органических и неорганических реакций; – описывать механизмы каталитических реакций на примере кислотно-основного катализа и окислительно-восстановительного катализа; – применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.
	Владеть: – понятийным аппаратом и теоретическими представлениями катализа; – методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – свойства химических элементов, входящих в состав катализаторов; – основные показатели качества катализатора;
	Уметь: – осуществлять контроль за качеством катализатора.
	Владеть: – техническими средствами для определения качества катализатора

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1. Гетерогенный и металлокомплексный катализ	Катализаторы в промышленных процессах и их значение для химической промышленности. Каталитические процессы на химических предприятиях г. Тольятти. Классификация катализаторов.
	Физическая адсорбция. Критерии физической и химической адсорбции. Адсорбционная теория Лэнгмюра. Нелэнгмюровские изотермы сорбции. Десорбция. Кинетика десорбции. Термодесорбция.
	Кинетика гетерогенно-каталитических процессов. Модель Лэнгмюра-Хиншелвуда и Или-Ридиела. Макрокинетика гетерогенных процессов. Внешняя и внутренняя диффузия.
	Теория абсолютных скоростей. ППЭ. Активированный комплекс. Теория абсолютных скоростей для реакции на поверхности. Число активных центров.
	Приготовление и функционирование катализаторов. Основные

	требования к промышленному катализатору..
	Кислотно-основой катализ. Цеолиты и другие молекулярные сита. Иониты. Сверхкислоты и сверхоснования
	Катализ соединениями переходных металлов. Имобилизованные комплексы переходных металлов. Катализ на оксидах и каталитическое окисление.
	Катализ на металлах и реакции с участием водорода. Простейшие каталитические реакции на переходных металлах. Сплавы. Нанесенные металлы. Каталитическое гидрирование.
	Комплексные соединения и природа химической связи. Стадии и кинетика металлокомплексного катализа.
	Реакции гомогенного металлокомплексного катализа.
Модуль 2. Типовые каталитические промышленные процессы	Каталитические процессы производства аммиака. Каталитическое гидрирование сернистых соединений. Паровая и парокислородная конверсия метана.
	Каталитическая конверсия оксида углерода. Метанирование. Синтез аммиака
	Катализ в переработке природного газа. Окислительная конверсия метана в синтез-газ. Синтез метанола и диметилового эфира. Синтез Фишера-Тропша
	Важнейшие каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии. Каталитический крекинг, рифирминг углеводородов, изомеризация, алкилирование и гидрокрекинг.
	Катализ и защита окружающей среды. Каталитическая нейтрализация выхлопных газов. Процесс селективного каталитического восстановления

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.02 Каталитические процессы в нефтепереработке**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование представления о промышленных каталитических процессах и катализаторах.

Задачи:

1. Освоение студентами принципов гетерогенного катализа, методов получения и исследования катализаторов.

2. Формирование у студентов представления о причинах каталитического действия, элементарных стадиях каталитических реакций.

3. Формирование у студентов знаний о кинетике гетерогенно-каталитических процессов.

4. Формирование представления об основных требованиях к промышленным катализаторам.

5. Формирование у студентов понимания основ металлокомплексного катализа.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физическая химия»; «Органическая химия»; «Общая химическая технология».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Знать: – состав и способы получения катализаторов; кинетику гетерогенно-каталитических процессов; механизм каталитических процессов
	Уметь: – применять катализаторы для проведения каталитических органических и неорганических реакций; описывать механизмы каталитических реакций на примере кислотно-основного катализа и окислительно-восстановительного катализа;
	Владеть:

	– понятийным аппаратом и теоретическими представлениями катализа.
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов, углеводородных фракций
	Уметь: – организовать проведение анализа продуктов, сырья и испытаний новых нефтепродуктов,
	Владеть: – методами анализа и расчета нефтяного сырья и нефтепродуктов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Гетерогенный катализ	Катализаторы в промышленных процессах и их значение для химической промышленности. Классификация катализаторов.
	Физическая адсорбция. Критерии физической и химической адсорбции.. Десорбция. Кинетика десорбции. Термодесорбция.
	Кинетика гетерогенно-каталитических процессов.
	Теория абсолютных скоростей. ППЭ. Активированный комплекс. Теория абсолютных скоростей для реакции на поверхности. Число активных центров.
	Приготовление и функционирование катализаторов. Основные требования к промышленному катализатору. Кислотно-основной катализ. Цеолиты и другие молекулярные сита. Иониты. Сверхкислоты и сверхоснования.
	Катализ соединениями переходных металлов. Имобилизованные комплексы переходных металлов. Катализ на оксидах и каталитическое окисление. Катализ на металлах и реакции с участием водорода. Простейшие каталитические реакции на переходных металлах. Сплавы. Нанесенные металлы. Каталитическое гидрирование.
Модуль 2. Металлокомплексный катализ	Комплексные соединения и природа химической связи. Стадии и кинетика металлокомплексного катализа.
	Реакции гомогенного металлокомплексного катализа.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.04.01 Химическая технология связанного азота**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – изучение теоретических основ и аппаратурного оформления современных крупнотоннажных агрегатов производства неорганических азотсодержащих продуктов.

Задачи:

1. Формирование системы знаний о производстве аммиака.
2. Формирование системы знаний о производстве азотной кислоты и азотных удобрений на её основе.
3. Формирование системы знаний о производстве карбамида.
4. Изучение аппаратурного оформления крупнотоннажных агрегатов производства аммиака, азотной кислоты и карбамида.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия»; «Общая химическая технология», «Теория химико-технологических процессов».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР»

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Знать: – основные закономерности протекания реакций в технологиях связанного азота; – свойства сырья и продукции в технологиях связанного азота. – технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
	Уметь: – осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; – использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
	Владеть: – техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – сырьевую базу азотной промышленности; – биологическую роль азота; – химические свойства и реакционную способность соединений азота; – способы фиксации атмосферного азота; – характеристики азотсодержащих продуктов: аммиака, азотной кислоты, селитр, карбамида и области их применения; – основные закономерности протекания химических реакций и фазовых превращений в технологиях связанного азота; – технологию и основное оборудование производств аммиака, азотной кислоты, карбамида.
	Уметь: - анализировать работу современных технологий соединений связанного азота с целью повышения эффективности их работы; – работать с технологическими схемами и аппаратурным оформлением;
	Владеть: – методами расчета материальных и тепловых балансов

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1</b> Сырье азотной промышленности	История развития азотной промышленности. Состояние азотной промышленности г.Тольятти. Свойства азота и его соединений с кислородом, водородом. Значение соединений азота в народном хозяйстве.
	Способы фиксации атмосферного азота. Электродуговой способ фиксации азота. Термический метод. Радиационно-химический метод.
	Производство азота и кислорода из воздуха криогенным методом. Холодильные циклы. Типовые промышленные установки получения чистого азота.
	Способы получения водорода. Электролиз воды. Газификация угля. Паровая конверсия природного газа. Перспективные способы получения водорода. Биводород
<b>Модуль 2.</b> Технологии получения аммиака, азотной кислоты, карбамида, азотных удобрений	Технологическая схема производства аммиака. Очистка природного газа от сернистых соединений. Физико-химические основы процессов конверсии природного газа,
	Технологическая схема парового риформинга природного газа, трубчатая печь, шахтный реактор.
	Стадии конверсии оксида углерода, стадия очистки конвертированного газа от диоксида углерода абсорбционным методом, метанирование.
	Стадия синтеза аммиака, физико-химические основы, технологическая схема, условия процесса, оборудование.
	Производство азотной кислоты. Окисление аммиака. Окисление оксида азота. Переработка оксидов азота в азотную кислоту.
	Производство концентрированной азотной кислоты. Технологическая схема. Очистка хвостовых нитрозных газов от оксидов азота
	Производство карбамида. Физико-химические основы синтеза. Промышленные схемы производства карбамида с полным жидкостным рециклом.
	Классификация и характеристика азотных удобрений. Сырье для производства сульфата аммония. Технологическая схема.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.04.02 Технология производства полимерных материалов**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование современных представлений о теоретических основах и аппаратурно-технологических особенностях разработки, проектирования, наладки, эксплуатации и совершенствования средств, приемов и методов получения полимеризационных и поликонденсационных и химически модифицированных полимеров и полимерных материалов на их основе.

Задачи:

1. Формирование теоретических знаний в области технологии переработки полимерных материалов.
2. Получение теоретических знаний в области принципов работы и конструкций основного оборудования, используемого в технологии переработки полимерных материалов, практических навыков работы на перерабатывающем оборудовании.
3. Освоение практических навыков по изучению технологических и эксплуатационных свойств полимерных материалов, оценке качества изделий из них.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология производства капролактама и полиамида», «Технология производства синтетического каучука».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	<b>Знать:</b> – технологический процесс и регламент, основные параметры технологического процесса производства полимерных материалов.
	<b>Уметь:</b> – использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства полимерных материалов.
	<b>Владеть:</b> – способностью и готовностью осуществлять технологический процесс и регламент процесса

	производства полимерных материалов.
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – свойства химических элементов, соединений и полимерных материалов на их основе.
	Уметь: – использовать полученные знания в области полимерных материалов.
	Владеть: – практическими навыками для решения задач профессиональной деятельности производства полимерных материалов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Пластические массы и полимерные композиционные материалы конструкционного назначения.	Классификация композиционных материалов. Полимерные материалы конструкционного назначения: пластические массы и полимерные композиционные материалы.
	Задачи полимерного материаловедения. Основы выбора полимерных материалов для создания изделий. Классификация методов переработки полимерных материалов по технологическому назначению.
Модуль 2. Технология и оборудование подготовительного производства	Оборудование для диспергирования (измельчения). Оборудование для сортировки материалов. Оборудование для смешения и пропитки.
	Оборудование для сушки. Оборудование для дозирования материалов.
	Оборудование для таблетирования материалов: назначение и способы таблетирования.
	Аппараты для предварительного подогрева материалов.
Модуль 3. Технология и оборудование для изготовления изделий методом прессования	Теоретические основы прессования. Прессовое оборудование. Конструкции и классификации прессов
	Входной контроль качества пресс-сырья (технологические свойства пресс-материалов). Автоматизированная система технологических испытаний реактопластов.
	Технологический процесс формования изделий из реактопластов методом прессования.
	Выбор температуры прессования, методы расчета времени выдержки. Дефекты пресс-изделий и способы их устранения.
Модуль 4. Технология и оборудование для изготовления изделий методом литья под давлением	Основы технологии литья под давлением. Стадии процесса. Конструкции литьевых машин. Технология литья под давлением термопластов. Технология литья под давлением реактопластов.
	Технологические расчеты при литье под давлением. Дефекты литьевых изделий и способы их устранения.
Модуль 5. Технология и оборудование для переработки термопластов методом экструзии	Основные закономерности экструзии. Конструктивная классификация экструдеров. Экструзионные линии и агрегаты.
	Расчет двух-, многошнековых, каскадных и дисковых экструдеры. Выбор типа червяка экструдера.
	Экструзионно-выдувное формование объемных изделий. Методы производства изделий раздуванием. Экструзия комбинированных изделий.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.05.01 Технология производства капролактама и полиамида**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование базы теоретических знаний в области протекания реакций и основ технологий всех стадий получения капролактама и полиамида для комплексной научной и производственной деятельности.

Задачи:

1. Рассмотреть химизм, механизм, кинетические и термодинамические закономерности основных реакций всех стадий получения капролактама и полиамида.
2. Рассмотреть технологические схемы получения всех промежуточных продуктов в производстве капролактама и полиамида, выделения побочных продуктов и очистки готовой продукции.
3. Сформировать способности сравнительного анализа существующих процессов и выбора наиболее рациональной технологической схемы получения капролактама и полиамида, учитывая принципы энергосбережения и рационального использования сырья в химической технологии.

**2. Место дисциплины (учебного курса) структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1, «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения	Знать: – технологии, технологические схемы и параметры процессов получения капролактама и полиамида при использовании в качестве исходного сырья бензола и фенола.
	Уметь: – выбрать оптимальный источник углеводородного сырья, метод получения и оценки качества получаемых продуктов.

основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Владеть: – навыками основных инженерных расчетов, разработки технологических схем и подбора оборудования в производствах капролактама и полиамида.
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – химизм, механизм, термодинамические и кинетические закономерности проведения химических реакций, положенных в основу процессов получения капролактама и полиамида.
	Уметь: – разрабатывать принципиальные технологические схемы и схемы материальных потоков производств капролактама и полиамида.
	Владеть: – навыками использования физико-химических свойств капролактама для оптимальной его переработки в полиамид.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Технология получения капролактама	Научные основы и технология процесса гидрирования бензола до циклогексана.
	Научные основы и технология процесса гидрирования фенола до циклогексанола.
	Научные основы и технология процесса гидрирования фенола до циклогексанона.
	Научные основы и технология процесса окисления циклогексана до циклогексанола и циклогексанона.
	Научные основы и технология процесса выделения целевых и побочных продуктов из эпоксида.
	Научные основы и технология процесса дегидрирования циклогексанола до циклогексанона.
	Научные основы и технология процесса получения гидроксиламинсульфата.
	Научные основы и технология процесса оксимирования циклогексанона гидроксиламинсульфатом с получением циклогексанон оксима.
Модуль 2. Очистка капролактама и технология получения полиамида	Научные основы и технология процесса перегруппировки циклогексанон оксима в капролактама.
	Аналитический контроль производства капролактама
	Процессы и технологии получения полиамида, химизм, механизм, катализатор, термодинамические и кинетические закономерности протекания основных реакций.
	Переработка капролактама в полиамид.
	Аналитический контроль производства полиамида

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ 05.02 Химия и технология производства модифицирующих добавок к**  
**топливам и маслам**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов профессиональных знаний в области синтеза, механизма действия, технологии, применения и эффективности присадок к смазочным маслам и топливам различного назначения.

Задачи:

1. Сформировать знания основных направлений синтеза и разработки технологий присадок к маслам и топливам;
2. Научить методам оценки композиций моторных масел с присадками;
3. Сформировать знания об антиокислительных, противокоррозионных, моющих, диспергирующих, противоизносных присадках к маслам и топливам;
4. Научить методам испытаний моторных масел с композициями присадок

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1, «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия»; «Химия и технологии органических веществ», «Хроматографические методы анализа».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Знать: – современные процессы синтеза органических соединений, способы модификации топлив и масел.
	Уметь: – проводить оптимизацию процессов модификации топлив и масел нефтехимического производства, анализ влияния параметров системы на качество основного продукта в процессе производства и оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета оценки технологических процессов, критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств;</li> <li>– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования</li> </ul>
<p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химические свойства добавок, применяемых для улучшения свойств топлив и масел</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовать проведение анализа продуктов, сырья и испытаний новых модифицирующих добавок</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами анализа и расчета углеводородных систем</li> </ul>

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p><b>Модуль 1</b> Общие вопросы технологии модифицирующих добавок</p>	<p>Основные направления синтеза и разработки технологии присадок к маслам и топливам</p>
	<p>Современные требования к качеству топлив.</p>
<p><b>Модуль 2.</b> Типы и механизм действия различных модифицирующих добавок. Влияние химического состава топлив и масел на эксплуатационные свойства</p>	<p>Синтетические масла и присадки к ним.</p>
	<p>Моторные масла и присадки к ним</p>
	<p>Влияние химического состава дизельных топлив на его эксплуатационные свойства. Назначение присадок в производстве дизельных топлив.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.06.01 Химия и технология неорганических веществ 1**  
**Б1.В.ДВ.07.01 Химия и технология неорганических веществ 2**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Сформировать знания физико-химических основ технологических процессов: охлаждения, растворения твердых веществ, выпаривания, кристаллизации, фильтрования, гранулирования.
2. Сформировать знания о продуктах технологии неорганических веществ.
3. Сформировать знания физико-химических параметров концентрированных растворов.
4. Изучить методы, используемые для разделения солей.
5. Изучить сырьевые источники для получения продуктов неорганической химии областей их применения.
6. Изучить общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья для получения неорганических веществ.
7. Изучить физико-химические основы процессов и принципиальные технологические схемы производства неорганических веществ

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физическая химия»; «Общая и неорганическая химия»; «Общая химическая технология», «Физико-химические методы анализа», «Теория химико-технологических процессов».

Дисциплины и учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу),  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химические свойства сырья и основных продуктов основного неорганического синтеза;</li> <li>- основные закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов разделения и выделения веществ;</li> <li>- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</li> </ul>
<p>способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конкретные технические решения при разработке технологических процессов, снижающие или устраняющие вредные загрязнения окружающей среды;</li> <li>- методы обезвреживания вредных выбросов, сточных вод и твердых отходов производства.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технические средства и технологии с минимальным воздействием на окружающую среду;</li> <li>- оценивать принятие технического решения при разработке технологического процесса производства с учетом экологических последствий.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами снижения экологического загрязнения окружающей среды продуктами или отходами химической технологии.</li> </ul>
<p>готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства сырья, материалов и готовой продукции технологии неорганических веществ;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знание свойств сырья, материалов и готовой продукции производства неорганических веществ для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования химических свойств соединений при принятии конкретного технического решения.</li> </ul>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1.</b> Общие сведения о химической технологии неорганических веществ	Основные разделы, изучаемые в дисциплине, их взаимосвязь. Продукты химической технологии, области их применения. Классификация технологических процессов с точки зрения их эффективности
<b>Модуль 2.</b> Сырьевые источники в технологии неорганических веществ.	Характеристика и классификация сырья по происхождению, агрегатному состоянию, химическому составу. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья. Добыча природного сырья, его очистка. Размещение химических производств в зависимости от места добычи сырья
<b>Модуль 3.</b> Технология контактных масс	Способы получения катализаторов; способ осаждения как самый распространенный метод получения катализаторов.
<b>Модуль 4.</b> Технология основного неорганического синтеза	Производство технологических газов: основные промышленные и синтез-газы в технологии неорганических веществ, их свойства; методы получения технологических газов; получение азота, кислорода и редких газов из воздуха методом глубокого охлаждения; получение водорода конверсией углеводородных газов и другими методами; очистка технологических газов от контактных ядов и других примесей; методы очистки и их классификация
	Производство синтетического аммиака: физико-химические основы процесса; стадии производства, выбор и обоснование оптимальных условий синтеза; катализаторы синтеза аммиака
	Энерготехнологические и ресурсосберегающие схемы производства аммиака, особенности их эксплуатации; колонны синтеза, оптимальный температурный режим в зоне катализа, особенности конструкций
	Получение азотной кислоты: разбавленная азотная кислота; физико-химические основы производства азотной кислоты
	Катализаторы окисления аммиака; современные крупнотоннажные производства (схема АК-72М); концентрированная азотная кислота; физико-химические основы производства концентрированной азотной кислоты
	Технология серной кислоты: значение серной кислоты в народном хозяйстве; сырье для получения серной кислоты; производство сернистого газа; очистка и сушка газа, поступающего в контактное отделение; физико-химические основы контактного окисления диоксида серы, катализаторы процесса. Промышленные схемы контактного узла; абсорбция серного ангидрида; промышленные схемы производства серной кислоты; экологические проблемы – способы очистки отходящих газов
	Технология серной кислоты: значение серной кислоты в народном хозяйстве; сырье для получения серной кислоты; производство сернистого газа; очистка и сушка газа, поступающего в контактное отделение; физико-химические основы контактного окисления диоксида серы, катализаторы процесса.
<b>Модуль 5.</b> Технология минеральных удобрений, соды, солей и щелочи	Агротехническое значение минеральных удобрений; ассортимент и классификация минеральных удобрений. Азотные удобрения: аммиачная селитра, химизм и основные стадии производства; технологическая схема с использованием тепла реакции нейтрализации
	Карбамид, оптимальные условия производства, основные стадии производства; методы утилизации газов дистилляции; технологическая схема с полным жидкостным рециклом
	Фосфорные удобрения и фосфорные кислоты. Фосфоросодержащее сырье и методы его переработки; получение экстракционной фосфорной кислоты, химизм процесса; технологическая схема производства ЭФК.
	Простой и двойной суперфосфаты, методы их производства; технологические схемы получения и грануляции суперфосфатов
	Калийные удобрения: калийное сырье и способы его переработки;

	галлургический способ производства хлорида калия; комплексная переработка калийных руд.
	Комплексные (КУ) и сложные удобрения., методы производства КУ; получение КУ на основе фосфорной кислоты, производство удобрений на основе азотнокислого разложения фосфатов
	Неорганические щелочи и их применение в других отраслях промышленности.
	Способы и основные стадии производства кальцинированной соды. Аммиачный способ производства и пути его интенсификации. Принципиальная схема производства кальцинированной соды

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 10 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.06.02 Химия и технология олигомеров 1**  
**Б1.В.ДВ.07.02 Химия и технология олигомеров 2**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов знания основ технологии производства олигомеров и создание представления об их важнейших практических приложениях.

Задачи:

1. Рассмотреть наиболее существенные аспекты химии и физико-химии олигомеров.
2. Сформировать представления о химических особенностях олигомеров.
3. Закрепить умения и навыки работы в области синтеза и анализа олигомеров различных классов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Аналитическая химия»; «Общая химическая технология»; «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология производства полимерных материалов»; «Химия и технология производства модифицирующих добавок к топливам и маслам».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Знать: – технологические особенности производства олигомеров, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции
	Уметь: – читать принципиальные технологические схемы производства олигомерных материалов
	Владеть: – методами контроля и техническими средствами для измерения основных параметров в процессах синтеза олигомерных соединений
способностью принимать конкретные технические решения при разработке	Знать: – основные методы оптимизации химико-технологических процессов

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения (ПК-4)	Уметь: – анализировать влияние конкретных технических решений на экологические проблемы
	Владеть: – способами оценки влияния различных технических средств и технологий на окружающую среду
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – основные закономерности химии и технологии олигомеров
	Уметь: – пользоваться знаниями в области химии и технологии олигомеров в будущей профессиональной деятельности
	Владеть: – техникой физико-химического анализа олигомерных соединений

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Получение олигомеров	Общие сведения об олигомерах. Получение жидких углеводородных каучуков. Синтез жидких каучуков без концевых функциональных групп.
	Радикальная полимеризация и сополимеризация диенов. Анионная полимеризация и сополимеризация диенов. Катионная полимеризация диенов.
	Стереоспецифическая полимеризация диенов. Полимеризация циклоолефинов с раскрытием цикла. Деструкция высокомолекулярных соединений.
	Синтез олигомеров с концевыми функциональными группами. Радикальная полимеризация и сополимеризация диенов.
	Анионная полимеризация диенов. Деструкция высокомолекулярных соединений. Особенности технологии производства олигомеров.
	Поликонденсация. Получение олигомеров методами поликонденсации. Фенолоальдегидные смолы.
	Аминоальдегидные смолы. Алкидные и эпоксидные смолы.
2. Химические реакции олигомеров	Химическая модификация жидких углеводородных каучуков. Взаимодействие жидких каучуков с малеиновым ангидридом. Эпоксидирование жидких каучуков.
	Гидрирование жидких каучуков. Окисление, гидроксילирование и галогенирование жидких каучуков. Модификация олигомеров за счёт реакций концевых функциональных групп.
	Отверждение олигодиенов с концевыми функциональными группами. Системы отверждения олигодиендиолов и свойства эластомеров на их основе. Наполненные эластомеры из олигодиендиолов.
	Особенности технологии переработки олигодиенов с концевыми функциональными группами. Применение жидких каучуков с концевыми функциональными группами.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 10 ЗЕТ.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.08.01 Технология производства синтетического каучука**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – углубление теоретических знаний и практических умений по процессам синтеза мономеров и их полимеризации с получением синтетических каучуков.

Задачи:

1. Формирования у студентов знаний формализованного описания физико-химических явлений в процессах получения синтетических каучуков.
2. Формирование навыков работы с программным обеспечением для моделирования процессов полимеризации.
3. Формирование навыков разработки задания для получения каучуков с заданными свойствами.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Коллоидная химия», «Химия и технология органических веществ», «Химия высокомолекулярных соединений».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Знать: – современные технологические процессы получения синтетических каучуков и резинотехнических изделий на их основе в соответствии с регламентом;
	Уметь: – осуществлять проведение технологического процесса получения синтетических каучуков, используя технические средства для контроля основных параметров процесса;
	Владеть: – методами обработки и анализа свойств сырья и продукции при получении синтетических каучуков.
способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и	Знать: – физико-химические свойства каучуков, и резин на их основе.

материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Уметь: – организовать проведение анализа продуктов, сырья и испытаний новых марок каучуков.
	Владеть: – методами анализа и расчета высокомолекулярных соединений.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Каучуки, как основа резинотехнических конструкционных материалов.	Мономеры для производства синтетических каучуков Способы получения
	Современные технологии получения мономеров и пути оптимизации процессов.
Модуль 2. Получение синтетических каучуков. Структурные и технологические свойства каучуков	Способы проведения полимеризации в промышленности: в эмульсии и в растворе.
	Основные закономерности процессов полимеризации, протекающих в растворе: требования к мономеру, катализаторы процесса, условия проведения.
	Синтетические каучуки, получаемые в эмульсии. Основные закономерности процесса.
Модуль 3 Резина. Способы составления резиновых смесей	Компоненты резиновых смесей. Оптимизация рецептур резиновых смесей.
	Физико-механические испытания резин
	Промышленные способы производства резино-технических изделий

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.08.02 Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов представления о промышленных процессах переработки нефти, газа и нефтехимического синтеза.

Задачи:

1. Сформировать систематические знания в области технологии первичной переработки нефти и попутного газа.
2. Сформировать систематические знания в области технологии алкилирования и изомеризации алканов и изоалканов.
3. Сформировать систематические знания в области технологии процессов крекинга, риформинга, гидроочистки и гидрокрекинга.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Химия и технология органических веществ»; «Общая химическая технология»; «Каталитические процессы в нефтепереработке».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Знать: – современные процессы нефтепереработки, методы анализа нефтепродуктов, методы расчета и обработки результатов;
	Уметь: – проводить оптимизацию и модернизацию технологических схем нефтехимического производства на основе технологического регламента, анализ влияния параметров системы на качество основного продукта в процессе производства и оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства;
	Владеть: – методами расчета оценки технологических процессов по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств; методами

	определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.
способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: – физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов, углеводородных фракций
	Уметь: – организовать проведение анализа продуктов, сырья и испытаний новых нефтепродуктов,
	Владеть: – методами анализа и расчета нефтепродуктов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Процессы первичной переработки нефти	Физические и химические процессы переработки нефти.
	Принципы разделения сложных смесей углеводородов без изменения химического состава компонентов.
	Групповой и химический состав нефти и газа
Модуль 2. Вторичные процессы переработки нефти	Механизм газофазных термических реакций углеводородов. Термические реакции углеводородов в газовой фазе. Превращения различных углеводородов.
	Особенности технологии деструктивной переработки углеводородов
	Связь параметров процесса и качество нефтепродуктов Параметры управления термическими процессами нефтепереработки.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.01 Проектная деятельность**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Дать представление о содержании, формах, методах, областях применений проектной деятельности.
2. Дать представления о ключевых терминах проектной деятельности, стандартах управления проектами (P2M, MBoK).
3. Дать представление о структуре проекта, этапах его разработки и реализации.
4. Сформировать навыки применения инструментов проектной деятельности.
5. Закрепить знания и навыки проектной деятельности на примере работы в конкретных проектах.

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

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

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

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

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
Готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-21)	Знать: - правила работы в команде.
	Уметь: - брать на себя роль в команде проекта; - распределить роли в команде проекта.
	Владеть: - навыками работы в команде.
Готовность использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-22)	Знать: - знать современные каналы получения информации; - программное обеспечение, позволяющее спланировать работы по проекту.
	Уметь: - использовать информационные технологии при разработке проектов

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с современными информационными технологиями.</li> </ul>
Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-23)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандарты проектирования технологических процессов.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в системах технологической подготовки производства</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы над техническим проектом в составе коллектива.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Проектный подход. Содержание проектной деятельности	Проект. Признаки проекта. Метод проектной деятельности Проектный подход как средство и предмет. Основные отличия проектов от операционной деятельности. Реализация учебного проекта
Модуль 2. Участники проекта	Участники проекта Анализ стейкхолдеров проекта
	Команда проекта Проектные роли Организационная структура. Виды организационных структур. Принципы выбора организационной структуры Реализация учебного проекта
Модуль 3. Управление проектами	Содержание и этапы проектной деятельности Жизненный цикл проекта Особенности управления различными типами проектов Принципы организации управления проектами Текущее состояние и мировые тенденции в области управления проектной деятельности Международные стандарты проектной деятельности Современные методологии управления проектами. (P2M, MBoK) Программное обеспечение, используемое при управлении проектами Реализация учебного проекта
Модуль 4. Ресурсы проекта. Финансирование проекта	Виды ресурсов проекта Расчет стоимости проекта Источники финансирования проекта Контроль за расходованием средств Корректировка расходов по проекту Реализация учебного проекта
Модуль 5. Презентация проекта	Основные правила построения презентации Целевые группы Виды презентаций Самопрезентация Залог успешной презентации Реализация учебного проекта
Модуль 6. Итоговый этап проекта	Успешность проекта. Успешность программы. Дальнейшая жизнь проекта: трансформация, переход в текущее функционирование. Стартап Дальнейшая жизнь продукта проекта Провальный проект Результаты проекта и карьерный рост его участников Реализация учебного проекта
Модуль 7. Процессы и функции	Основные группы процессов управления проектом. Инициация проекта

управления проектами	Планирование проекта. Организация выполнения и контроль проекта Процессы завершения проекта Лидер проекта. Его роль на разных этапах проек-та Реализация учебного проекта
----------------------	---

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.02 Химические реакторы**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов системного представления о реакторах химических технологий.

Задачи:

1. Рассмотреть основные типы реакторов химических производств.
2. Сформировать представления об особенностях конструкции химических реакторов.
3. Закрепить умения и навыки разработки химических реакторов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к факультативам, вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Высшая математика», «Общая и неорганическая химия», «Инженерная графика», «Общая химическая технология», «Химия и технология органических веществ», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология производства модифицирующих добавок к топливам и маслам», подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Знать: – основы современной технологии и особенности работы оборудования, основы программирования профилактических и ремонтных работ.
	Уметь: – на основе этих знаний, планировать и разрабатывать программу работы, профилактику и ремонт оборудования
	Владеть: – методами построения и проведения профилактики и технического состояния, проведения физико-химических измерений и оценки этих результатов.
готовность к освоению и эксплуатации вновь	Знать: – входные и выходные параметры технологии и

вводимого оборудования (ПК-8)	оборудования.
	Уметь: – на основе этих знаний, осуществлять регулирование этих параметров, планировать и осуществлять профилактику и ремонт.
	Владеть: – физико-химическими методами оценки погрешностей при измерении параметров техпроцесса и оборудования.
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Знать: – входные и выходные параметры технологии и оборудования, анализировать состояние оборудования.
	Уметь: – на основе анализа вносить коррективы в технологии, планировать и осуществлять профилактику и ремонт оборудования, давать заявки на ремонт и приобретение оборудования, запчастей.
	Владеть: – физико-химическими методами оценки погрешностей при измерении параметров техпроцесса и оборудования.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1</b> Основы теории химических реакторов, основные конструкции химических реакторов	Понятие о химических реакторах, основные признаки классификации по типу и реакционной среде. Аппараты для жидкостных реакций. Сосуды с рубашкой. Расчет на прочность. Аппараты для проведения реакций между газом и твердым веществом. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе. Перспективная реакционная техника.
<b>Модуль 2</b> Основные подходы при расчете реакционных аппаратов	Расчет емкостных реакторов-котлов. Основные соотношения для расчета реакторов-котлов периодического действия. Расчет реактора-котла непрерывного действия. Расчет трубчатых реакторов для проведения реакций в жидкой среде.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

**АННОТАЦИЯ**  
**учебного курса**  
**ФТД.В.03 Адаптивный курс математики**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

В курсе "Адаптивный курс математики" рассматриваются разделы элементарной математики, такие как: степень, алгебраические уравнения, понятие функции (степенной, тригонометрической, показательной, логарифмической и др.), тригонометрия, планиметрия и стереометрия и др. Курс содержит лекции и практические занятия, темы и вопросы для самоконтроля, список обязательной и дополнительной литературы.

**1. Цель и задачи изучения учебного курса**

- 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.

**Задачи:**

- повторение основных понятий и формул математики, используемых при изучении различных дисциплин в вузе;- освоение приемов решения практических задач и исследования математических функций;  
- формирование необходимых умений и навыков для анализа и решения задач школьного курса математики;  
- развитие у студентов умений самостоятельно расширять и углублять математические знания.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к ФТД модули (Факультативные дисциплины)

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – дисциплины и учебные курсы предыдущего уровня образования, школьный курс математики

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) «Адаптивный курс математики» - «Высшая математика-1, 2, 3», «Физика», «Математические методы в задачах эксплуатации автотранспортных средств», "Механика".

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с	<b>Знать:</b> - основные математические модели принятия решений; - математические методы и приемы обработки количественной информации; - аналитические и численные методы решения задач
	<b>Уметь:</b> - использовать современные информационные технологии; - проводить обработку информации с использованием

использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности; - использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
	Владеть: - навыками аналитических и численных методов решения задач; - навыками использования современных информационных технологий

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Тожественные преобразования. Уравнения и неравенства	Тожественные преобразования
	Решение рациональных, дробно-рациональных, иррациональных уравнений и неравенств
	Уравнения и неравенства с модулем
	Основные элементарные функции и их графики
Модуль 2. Тригонометрические функции	Тригонометрические функции в прямоугольном треугольнике
	Единичная окружность
	Тригонометрические функции и их графики
	Тригонометрические преобразования
Модуль 3. Показательные уравнения и неравенства	Показательная и логарифмическая функция
	Логарифмические преобразования
	Показательные уравнения и неравенства
	Логарифмические уравнения и неравенства
Модуль 4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Простейшие тригонометрические уравнения
	Различные виды тригонометрических уравнений
	Простейшие тригонометрические неравенства
	Различные виды тригонометрических неравенств
Модуль 5. Основные задачи планиметрии и стереометрии	Основные задачи на треугольники
	Основные задачи на четырехугольники
	Основные задачи на многогранники
	Основные задачи на тела вращения

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) 3 ЗЕТ**

**АННОТАЦИЯ  
дисциплины (учебного курса)**

## ФТД.В.04 Адаптивный курс физики

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обеспечить преемственность обучения при переходе от школьного этапа к вузовскому через освоение математического аппарата физики. Сформировать у студентов представления о базовых принципах физики, о способах и языке описания физических процессов и явлений при дальнейшем изучении дисциплины.

Задачи:

1. Систематизировать теоретические и практические знания студентов-первокурсников в области физики и элементарной математики, полученных в школе, в применении к решению физических задач.

2. Дать представление о математическом аппарате, применяемом в курсе общей физики, а также дисциплинах естественно-научного и общепрофессионального циклов, базирующихся на освоении курса физики.

3. Сформировать навыки обработки результатов физического эксперимента.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку ФТД «Факультативные дисциплины».

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – математика и физика в рамках школьной программы.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Физика».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Знать: фундаментальные законы природы 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 профессиональной деятельности.
	Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел,	Подраздел, тема
---------	-----------------

<b>модуль</b>	
<b>1. Элементарная математика в физике</b>	1. Векторные физические величины. Элементы векторной алгебры. 2. Функциональные зависимости в физике. Элементарные функции. Применение производных при решении задач.
<b>2. Механика</b>	1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. 2. Динамика материальной точки и законы сохранения.
<b>3. Термодинамика</b>	1. Молекулярная физика и термодинамика 2. Применение законов термодинамики к идеальным газам.
<b>4. Электромагнетизм</b>	1. Основные характеристики электростатического поля. 2. Законы постоянного тока. 3. Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции.
<b>5. Волновые процессы</b>	1. Колебания и волны. 2. Оптика

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**