

**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 к 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: - применять теоретические знания для анализа многообразных явлений и событий общественной жизни и давать им самостоятельную оценку; находить междисциплинарные связи философии с другими учебными дисциплинами
	Владеть: - активного поиска необходимой информации, умения четко формулировать мысль, высказывать и защищать собственную точку зрения по актуальным философским проблемам

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
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. Русская философия.
	Тема 8. Основные направления современной философии

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.02.01-02 Иностранный язык 1, 2**

---

(шифр 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:

1. Развивать и совершенствовать произносительные навыки.
2. Формировать представления о системе английского языка, морфологических особенностях грамматического строя английского языка, основных грамматических явлениях и особых случаях их употребления.
3. Формировать представления о культуре стран изучаемого языка.
4. Формировать умения уверенного использования наиболее употребительных языковых средств, неспециальной и специальной лексики.
5. Развивать языковую догадку о значении незнакомых лексических единиц и грамматических форм по их функции, местоположению, составу компонентов.
6. Формировать умения понимания основного смысла и деталей содержания оригинального текста общенаучного, общетехнического, социально-культурного, общественно-политического и профессионально-ориентированного характера в процессе чтения и аудирования.
7. Развивать умения говорения при участии в дискуссии социально-культурного, общественно-политического и профессионального содержания на английском языке.
8. Формировать умения письменной речи.
9. Ознакомить с форматом проверки умений чтения, письма и аудирования международного экзамена TOEIC.
10. 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 данная дисциплина (учебный курс) – продолжает школьный курс английского языка по формированию и развитию у студентов иноязычной коммуникативной

компетенции, достаточной для дальнейшей учебной деятельности, обеспечивающей возможность участия в межкультурном общении.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Иностранный язык 3, 4», «Профессиональный английский язык».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<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> иностраный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и общения на общем и деловом уровне; общую и деловую лексику иностранного языка в объеме, необходимом для общения, чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов профессиональной направленности; основные грамматические структуры литературного и разговорного языка.</p> <p><b>Уметь:</b> 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); 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; в области аудирования: понимать речь преподавателя и других студентов, понимать монологическое и диалогическое высказывание в рамках сферы межкультурной коммуникации (общее понимание); в области письма: составлять сообщение по изученному языковому и речевому материалу; делать письменный перевод профессионально-</p>

	<p>ориентированного текста; уметь составлять тезисы, рефераты, аннотации статей.</p>
	<p>Владеть:  навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном, деловом общении на иностранном языке; различными навыками речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование) на иностранном языке; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по различным сферам деятельности.</p>
<p>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)</p>	<p>Знать:  – основные социокультурные особенности иноязычного общества, основные правила межкультурной коммуникации в ситуациях повседневного общения (особенности обращения в устной и письменной формах в зависимости от ситуации общения, стандарты выражения просьб, вопросов и т.д.); этикетные формулы вежливости;  - особенности взаимодействия в поликультурном сообществе</p> <p>Уметь:  – анализировать полученную социокультурную информацию, планировать и осуществлять общение с учетом результатов этого анализа;  - воспринимать отличия менталитета, социальные, этнические, конфессиональные различия с позиций толерантности, уважения к чужому мнению, к другому образу мыслей;  - общаться на повседневные (общекультурные) темы в поликультурном пространстве коллектива с использованием иностранного языка;  - применять этикетные формулы вежливости, выражать свои мысли и идеи, соблюдая правила межкультурной коммуникации</p> <p>Владеть:  – культурой речевого и неречевого поведения при взаимодействии в пространстве межкультурной коммуникации (повседневная бытовая тематика);  - способностью анализировать ситуацию общения, позицию собеседника и поддерживать общение на основе взаимоуважения</p>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Self-presentation, Family
Модуль 2	Lifestyle
Модуль 3	Food
Модуль 4	Home
Модуль 5	People
Модуль 6	Looks

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.02.03-04 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**

Данный учебный курс относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», (базовой 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», «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 к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)</p>	<p>Знать: общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.</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 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>Владеть: навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке; английским языком в объеме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников.</p>

- способность 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):

#### Иностранный язык 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема
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. Грамматика. Настоящее время, Глагол have, have got, Степени сравнения имен прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Хобби», «Личные письма». Лексика изучаемой теме. Грамматика: Present Simple, Present Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Знаменитые люди» Лексика по изучаемой теме. Тема: «Проблемы знаменитых людей» Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Праздники, поздравления» 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» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Память», «Школьные годы Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Past Simple vs. Past Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p>

	<p><b>Уровень 4:</b> Тема «Научные загадки современности». Лексика по изучаемой теме. Тема «Проблемы прошлого, современности и будущего». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p>
Модуль 3	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Ежедневные обязанности», «Отдых». Лексика «Ежедневные обязанности», «Отдых». Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple – повествовательные, отрицательные, вопросительные предложения, <b>Уровень 2:</b> Тема «Мир профессиональной деятельности» Лексика по изучаемой теме. Грамматика. have to / had to, степени сравнения прилагательных, глаголы have, have got, Степени сравнения имен прилагательных, Present Continuous vs. Present Simple. <b>Уровень 3:</b> Тема «Путешествия», «Достопримечательности, страны». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, повествовательные отрицательные и вопросительные формы предложений <b>Уровень 4:</b> Тема «Защита окружающей среды». Лексика по изучаемой теме. Тема: « Проблемы окружающей среды нашего региона». 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 «Отдых», «В кафе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple, структуры like, dislike, would like, I'd like. <b>Уровень 2:</b> Тема «Мир развлечений». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Present Perfect <b>Уровень 3:</b> Тема ««Жизнеописания известных людей», «История жизни». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, Present Perfect Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений <b>Уровень 4:</b> Тема «Развитие современного мира». Лексика по изучаемой теме. Тема «Тенденции экономического и политического развития современного мира. Проблемы. Пути их решения». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: сослагательное наклонение.</p>

## Иностранный язык 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Город», «Достопримечательности.», «Аренда квартиры» Лексика по изучаемой теме.</p>

	<p>Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Человек или искусственный разум».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>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».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>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»</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема «История успеха в личной жизни, обществе и бизнесе». Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты.</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в 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> Тема «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> Тема «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».</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема «Правила эффективной публичной речи».</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 «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> Тема «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> «Общение», «Этикет», «Особенности поведения в других странах».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: времена активного залога. Обзорное</p>

	<p>повторение.  <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.  Грамматика: модальные глаголы.  <b>Уровень 2:</b> Тема «Культура и традиция гостеприимства».  Лексика по изучаемой теме.  Грамматика: модальные глаголы и их эквиваленты  <b>Уровень 3:</b> Тема «Современные технологии»  Лексика по изучаемой теме.  Грамматика: Пассивный залог. Обзорное повторение  <b>Уровень 4:</b> Тема «СМИ».  Лексика по изучаемой теме. Тема «СМИ и процесс глобализации общества».  Лексика по изучаемой теме.  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 - формирование 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 к 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 истории, полученных при обучении в средних общеобразовательных учреждениях.

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)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
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**

---

(шифр 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) – «Основы информационной культуры», «Правоведение».

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 использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законы экономического развития, основные экономические концепции, принципы, а также их взаимосвязь;</li> <li>– модель производственных возможностей общества и проблемы экономического выбора</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять экономические проблемы общества, оценивать альтернативы, и выбирать оптимальный вариант решения</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умением определять социальные и экономические закономерности и тенденции мировой экономики;</li> <li>– навыками самостоятельно овладевать новыми экономическими знаниями, используя современные образовательные технологии</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Микроэкономика	Введение в экономику.
	Экономическая система общества. Потребность и ресурсы.
	Рынок: сущность, функции, типология.
	Производство и его факторы.
Макроэкономика	Рынок ресурсов.
	Национальная экономика. Основные макроэкономические показатели.
	Кредитно-денежная система.
	Финансовая система и фискальная политика.
	Международные экономические отношения.

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

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

---

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Освоить базовые категории и понятия российского законодательства, освоить нормативно-правовые основы современного государственно-правового развития российского общества.
2. Сформировать у студентов понимание специфики правового регулирования общественных отношений в современных условиях.
3. Выработка умений понимать законы и другие нормативные правовые акты.
4. Обеспечивать соблюдение законодательства, принимать решения и совершать иные юридические действия в точном соответствии с законом.
5. Анализировать законодательство и практику его применения, ориентироваться в специальной литературе.

**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) – «История», «Русский язык и культура речи».

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

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

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Тема 1. Основы государства и права
	Тема 2. Основы конституционного права
	Тема 3. Гражданские правоотношения
Модуль 2	Тема 4. Договорное право
	Тема 5. Обязательства в гражданском праве
	Тема 6. Семейные правоотношения
	Тема 7. Основы трудового права
	Тема 8. Экологические правоотношения
	Тема 9. Наследственное право
Модуль 3	Тема 10. Административные правонарушения и административная ответственность
	Тема 11. Основы уголовного права

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

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

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Познакомить студентов с современными принципами рационального природопользования и ресурсосбережения.
2. Сформировать понимание будущей профессиональной деятельности.

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

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

Дисциплина представляет собой первый этап обучения, 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) – «Проблемы устойчивого развития».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, 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)	<b>Знать:</b> — содержание учебного плана, формы учебного процесса и виды контроля; — права и обязанности студентов; — методики написания научных работ (рефератов) и их защиты перед аудиторией.
	<b>Уметь:</b> — оформлять результаты научного исследования в

	виде реферата.
	Владеть: — опытом написания рефератов.
способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	Знать: — основные принципы рационального природопользования; — глобальные проблемы окружающей среды.
	Уметь: — обосновывать пути решения выхода из экологического кризиса.
	Владеть: — методами расчета элементарных задач по ресурсосбережению.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Введение в профессию	Основные принципы рационального природопользования, внедрение энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах. Понятие о «пределах роста» в работах исследователей Римского клуба, модели нагрузки на окружающую среду и уровни потенциальной ёмкости Земли. Глобальные проблемы окружающей среды и пути их решения. Методики написания рефератов, научных статей.

**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 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 математики, полученных при обучении в средних общеобразовательных учреждениях.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологическая экспертиза», «Физико-химические процессы в биосфере», «Экологический производственный контроль», «Физико-химические методы анализа».

**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, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)</p>	<p><b>Знать:</b> - основные математические модели принятия решений; математические методы и приемы обработки количественной информации</p>
	<p><b>Уметь:</b> - решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций</p>
	<p><b>Владеть:</b> - математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам</p>
<p>- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b> - основные законы естественнонаучных дисциплин</p>
	<p><b>Уметь:</b> - использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>
	<p><b>Владеть:</b> - навыками понимания окружающего мира и явлений в рамках изучаемой дисциплины</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>Модуль 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p>	<p>1. Производная функции, правила дифференцирования функции. 2. Дифференциал функции и его использование 3. Формулы Тейлора и Маклорена. 4. Экстремумы функции. 5. Исследование функции и построение её графика</p>
<p>Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции</p>	<p>1. Понятие функции нескольких переменных 2. Частные производные функции нескольких переменных. 3. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его</p>

нескольких переменной	использование в приближенных вычислениях 4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 5. Экстремумы функции нескольких переменных.
Модуль 3. Неопределенный интеграл	1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Интегрирование рациональных функций. 3. Интегрирование тригонометрических функций. 4. Интегрирование иррациональных функций.
Модуль 4. Определенный интеграл	1. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. 2. Несобственный интеграл. 3. Приложение определенного интеграла.

**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) – «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологическая экспертиза», «Физико-химические процессы в биосфере», «Экологический производственный контроль», «Физико-химические методы анализа».

**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	Знать: - основные математические модели принятия решений; математические методы и приемы обработки

естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	количественной информации
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам</li> </ul>
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	Знать:
	<p>- основные понятия и теоретические положения курса</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Кратные интегралы	Понятие двойного интеграла и их свойства
	Двойной интеграл в полярной системе координат
	Основные понятия тройного интеграла
	Тройные интегралы в цилиндрической системе координат
Модуль 2. 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.
Модуль 3. ТФКП	Комплексные числа и действия над ними
	Основные ФКП
	Дифференцирование функции КП
	Интегрирование ФКП
Модуль 4. 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) – 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) – «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологическая экспертиза», «Физико-химические процессы в биосфере», «Экологический производственный контроль», «Физико-химические методы анализа».

**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	Знать: - основные математические модели принятия решений;

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	математические методы и приемы обработки количественной информации
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам</li> </ul>
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и теоретические положения курса</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Элементы теории вероятности	Сочетание
	Перемещение
	Распределение
	Основные понятия теории вероятности.
	Основные теоремы умножения и сложения
	Условная вероятность. Формулы полной вероятности и формула Байеса
	Дискретная случайная величина и ее характеристики
	Непрерывная случайная величина и ее характеристики
	Повторение испытаний. Формула Бернулли
	Законы Неравенство и теорема Чебышева
Модуль 2 Элементы математической статистики	Виды распределений
	Основные понятия математической статистики
	Статистические оценки параметров распределения
	Элементы теории корреляции

	Методы <u>расчеты</u> сводных характеристик выборки
	Статистическая проверка статистических гипотез

**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 специалистам 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. Сформировать 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. Усвоить основные физические явления и законы классической и квантовой физики, электричества и магнетизма, методы физического мышления.

3. Выработать 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. Ознакомить 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 к Блок 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) – «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>
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	Знать: основные принципы, законы и методы физики, основы физической картины мира.
	Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач.
	Владеть: способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию.
- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований
	Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в профессиональной деятельности.
	Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>1. Физические основы механики</b>	<p><b>1. Элементы кинематики.</b>  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.</p>

	<p><b>2. Динамика частиц.</b>  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 законов Ньютона.</p> <p><b>3. Законы сохранения.</b>  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. Общефизический 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><b>4. Твёрдое тело в механике.</b>  Понятие абсолютно твёрдого тела. Поступательное и вращательное движение, динамические аналогии. Центр инерции (масс) твёрдого 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 твёрдого тела. Мощность при вращательном движении, основы статики. Условие равновесия твёрдого тела.</p>
<p><b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b></p>	<p><b>Газо-подобные идеальные системы.</b>  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**

**1. Электростатика.**

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. Емкость проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

**2. Постоянный электрический ток.**

Электрический ток проводимости; проводники, изоляторы, полупроводники. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Сопротивление 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 мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в локальной форме. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Разветвленные цепи; правила Кирхгофа.

**3. Магнитное поле.**

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

	<p>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><b>4. Поле в веществе.</b></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>
--	--

<p><b>4. Физика колебаний и волн</b></p>	<p><b>1. Понятия о колебательных процессах.</b>  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><b>2. Волновые процессы.</b>  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 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>
<p><b>5. Квантовая физика</b></p>	<p><b>1. Противоречия классической физики.</b>  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><b>2. Корпускулярно-волновой дуализм.</b>  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</p>

	<p>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><b>3. Элементы физики атомного ядра.</b>          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>
<p><b>6. Физические основы механики</b></p>	<p><b>1. Элементы кинематики.</b>          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.</p> <p><b>2. Динамика частиц.</b>          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 законов Ньютона.</p> <p><b>3. Законы сохранения.</b>          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</p>

	<p>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><b>4. Твердое тело в механике.</b></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>
<p><b>7. Молекулярная физика и термодинамика</b></p>	<p><b>Газо-подобные идеальные системы.</b></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>
<p><b>8. Электричество и магнетизм</b></p>	<p><b>1. Электростатика.</b></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. Емкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.</p> <p><b>2. Постоянный электрический ток.</b></p> <p>Электрический ток проводимости; проводники, изоляторы, полупроводники. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Сопротивление проводников, зависимость его от</p>

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 мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в локальной форме. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Разветвленные цепи; правила Кирхгофа.

### **3. Магнитное поле.**

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.

### **4. Поле в веществе.**

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поверхностные поляризационные заряды. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость диэлектрика.

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.
--	--

**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 к 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 и коллоидная химия», «Физико-химические методы анализа».

### 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 естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (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
- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	Знать: правила поведения и технику безопасности в химической лаборатории, химическую посуду и классификацию реактивов; современные методы исследования технологических процессов и природных средств, способы применения компьютерных средств в научных исследованиях; формы систематизации данных для составления обзоров, отчетов и презентаций
	Уметь: самостоятельно работать с методическими рекомендациями, проводить химический эксперимент, анализировать полученные экспериментальные данные; планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты; систематизировать данные для составления обзоров, отчетов и презентаций
	Владеть: методами организации самостоятельной работы при проведении эксперимента и научных исследований; способностью самостоятельно проводить анализ полученной информации и делать выводы; базовыми приёмами организации и проведения научных исследований, углублёнными знаниями в области технологии питания;

	методикой систематизации данных для составления обзоров, отчётов и презентаций
--	--

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

### Общая и неорганическая химия 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 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
Модуль 2. Истинные растворы	Растворы. Термодинамика и механизм растворения Растворы неэлектролитов Растворы электролитов
Модуль 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

### Общая и неорганическая химия 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. s-элементы Периодической системы	Элементы IA группы Периодической системы Элементы IIA группы Периодической системы Элементы IIIA группы Периодической системы Элементы IVA группы Периодической системы
Модуль 2. p-элементы 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
Модуль 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-IB 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, диазосоединения 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 к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

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

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Общая химическая технология», «Технология переработки и утилизации отходов», «Биотехнологии», «Технологии переработки полимеров».

**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, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	<b>Знать:</b> – теоретические закономерности строения вещества и протекания реакций, механизмы химических реакций как основу для целенаправленного синтеза материалов
	<b>Уметь:</b> – прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ
	<b>Владеть:</b> – методологией создания теоретических моделей химических процессов, позволяющих прогнозировать получение новых соединений с заданными структурой и свойствами
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	<b>Знать:</b> – современные проблемы целенаправленного синтеза различных органических соединений
	<b>Уметь:</b> – прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах органических соединений в ходе химической реакции
	<b>Владеть:</b> – методологией анализа взаимосвязи химических и физических свойств органических соединений с их строением

**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, диазосоединения 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 к Блок 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – общая и неорганическая химия (1 и 2), высшая математика (1-3), аналитическая химия 1.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – общая химическая технология, технология переработки и утилизации отходов (1 и 2), биотехнологии, технологии переработки полимеров.

**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, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	<b>Знать:</b> – теоретические закономерности строения вещества и протекания реакций, механизмы химических реакций как основу для целенаправленного синтеза материалов
	<b>Уметь:</b> – прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ
	<b>Владеть:</b> – методологией создания теоретических моделей химических процессов, позволяющих прогнозировать получение новых соединений с заданными структурой и свойствами
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	<b>Знать:</b> – современные проблемы целенаправленного синтеза различных органических соединений
	<b>Уметь:</b> – прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах органических соединений в ходе химической реакции
	<b>Владеть:</b> – методологией анализа взаимосвязи химических и физических свойств органических соединений с их строением

**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.
	Дiazосоединения. 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**

---

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – 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 Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

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) – «Технологии переработки и утилизации отходов», «Энергоресурсосберегающие технологии», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Экологический производственный контроль».

## 3. Планируемые результаты обучения 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: приемы и способы по оказанию первой помощи; методы защиты от основных природных и техносферных опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях
	Уметь: реализовывать приемы и способы по оказанию первой помощи; применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях
	Владеть: приемами и способами по оказанию первой помощи; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях
- способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на	Знать: основные требования, нормативы, правила техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; критерии оценки основных техносферных опасностей, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности

предприятиях (ПК-6)	Уметь: применять профессиональные знания для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; оценивать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях
	Владеть: основными требованиями, нормативами, правилами техники безопасности для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; навыками проведения оценки основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик; методами защиты от опасных и вредных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Тема 1. Введение в безопасность. Вредные и опасные негативные факторы.
	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
	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.
	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
	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.Б.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. Развить навык использования грамматических конструкций, фразеологических единиц и тематической лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;

2. Сформировать навык устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;

3. Развить умение поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;

4. Развить умение вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;

5. Совершенствовать навык самостоятельной работы и навык работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку;

6. Ознакомить с форматом международного тестирования TOEIC.

### **2. Место 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) – «Иностранный язык».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Профессиональный английский язык 2», «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 к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК- 5)</p>	<p>Знать: общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.</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; составлять деловое письмо в соответствии с нормами официально-делового стиля английского языка.</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 написания делового письма
--	--

### 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</p>

	<p>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».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> История», «Важные исторические события», «Система менеджмента качества учебной и профессиональной деятельности»</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, 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. Развить навык использования грамматических конструкций, фразеологических единиц и тематической лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;

2. Сформировать навык устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;

3. Развить умение поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;

4. Развить умение вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;

5. Совершенствовать навык самостоятельной работы и навык работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку;

6. Ознакомить с форматом международного тестирования TOEIC.

**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 данный 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) – «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 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; 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><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 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</p>

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).

Владеть: навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке; английским языком в объеме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников; навыками говорения с использованием лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях делового общения; навыками аудирования с целью понимания диалогической и монологической речи в сфере деловой коммуникации; навыками поиска необходимой информации профессиональной направленности в Интернет – источниках; узкоспециальной терминологией по направлению подготовки; навыками перевода специализированного текста; навыками языкового сжатия английского текста.

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Город», «Описание российских и зарубежных городов», «Достопримечательности», «Аренда квартиры и офиса».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are.</p> <p>Специализированный текст на английском языке, его общие характеристики (структура, виды профессионально ориентированного текста, стилистические черты).</p> <p>Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p> <p>Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. Определение главных членов предложения. Перевод модальных глаголов с различными формами инфинитива с английского языка на русский язык. Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Человек или искусственный разум», «Использование компьютеров в работе».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени.</p> <p>Специализированный текст на английском языке, его общие характеристики (структура, виды профессионально ориентированного текста, стилистические черты).</p> <p>Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p> <p>Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. Определение главных членов предложения. Перевод модальных глаголов с различными формами инфинитива с английского языка на русский язык. Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Работа», «Резюме», «Собеседование», «Личные качества, необходимые для приема на работу».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени, оборот to be going to.</p> <p>Специализированный текст на английском языке, его общие характеристики (структура, виды профессионально ориентированного текста, стилистические черты).</p> <p>Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p> <p>Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. Определение главных членов предложения. Перевод модальных глаголов с различными формами инфинитива с английского языка на русский язык. Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p>

	<p><b>Уровень 4:</b> Тема «История развития общества и бизнеса», «Сопроводительные письма». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «История успеха в личной жизни, обществе и бизнесе», «Общие требования к деловой документации». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты. Специализированный текст на английском языке, его общие характеристики (структура, виды профессионально ориентированного текста, стилистические черты). Знакомство с терминами по направлению подготовки. Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. 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> Тема «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в семье и на работе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: степени сравнения прилагательных, исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are, Present Simple vs. Present Continuous Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. 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». Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки.</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. Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. 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</p>

черты специализированного иноязычного текста по направлению. Термины и глоссарии профессиональной лексики.

Интернационализмы, «псевдоинтернационализмы». Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки.

**Уровень 3:** Тема «Средства массовой информации», «Телевидение и Интернет».

Лексика по изучаемой теме.

Грамматика: Пассивный залог.

Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. 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». Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки.

**Уровень 4:** Тема «Мир искусства и бизнеса».

Лексика по изучаемой теме.

Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.

Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. 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». Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки.

**Уровень 5:** Тема «Правила эффективной публичной речи».

Лексика по изучаемой теме.

Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.

Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. 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

	<p>направлению. Термины и глоссарии профессиональной лексики. Интернационализмы, «псевдоинтернационализмы». Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки.</p>
<p>Модуль 3.</p>	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Фильмы, музыка, кино», «Искусство». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: артикли, Present Continuous vs. Present Simple. Перевод мер, формул, таблиц, рисунков. Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки. Научная статья на английском языке. Аннотация на английском языке к научно-популярному тексту. Работа с аннотациями к текстам по направлению подготовки. Интернет-источники оригинальных международных стандартов ISO 9001, OHSAS-18001-200, ISO 14000.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Свободное время», «Отель». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: притяжательные местоимения, Past Simple vs. Present Perfect. Перевод мер, формул, таблиц, рисунков. Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки. Научная статья на английском языке. Аннотация на английском языке к научно-популярному тексту. Работа с аннотациями к текстам по направлению подготовки. Интернет-источники оригинальных международных стандартов ISO 9001, OHSAS-18001-200, ISO 14000.</p> <p><b>Уровень 3:</b> «Общение», «Деловой этикет», «Особенности поведения в других странах». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: времена активного залога. Обзорное повторение. Перевод мер, формул, таблиц, рисунков. Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки. Научная статья на английском языке. Аннотация на английском языке к научно-популярному тексту. Работа с аннотациями к текстам по направлению подготовки. Интернет-источники оригинальных международных стандартов ISO 9001, OHSAS-18001-200, ISO 14000.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Межличностная и деловая коммуникация». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive. Перевод мер, формул, таблиц, рисунков. Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки. Научная статья на английском языке. Аннотация на английском языке к научно-популярному тексту. Работа с аннотациями к текстам по направлению подготовки.</p>

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

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

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>
- способность к коммуникации в	Знать: – основные термины, связанные с русским языком и

устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК–5)	<p>культурой речи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правила, относящиеся ко всем языковым уровням (фонетическому, лексическому, грамматическому);</li> <li>– особенности официально-делового и других функциональных стилей;</li> <li>– основные типы документных и научных текстов и текстовые категории.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения;</li> <li>– строить официально-деловые и научные тексты;</li> <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> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормами современного русского литературного языка и фиксировать их нарушения в речи;</li> <li>– приемами стилистического анализа текста; анализа средств речевой выразительности;</li> <li>– навыками публичной речи;</li> <li>– навыками работы со справочной лингвистической литературой;</li> <li>– базовой терминологией изучаемого модуля;</li> <li>– этическими нормами культуры речи.</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	Тема 7. Функциональные стили современного русского литературного языка. Официально-деловой стиль речи.

профессиональной 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 к 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) – «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих технологий», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Технологии переработки и утилизации отходов 1».

**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 естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— о концепции устойчивого развития, генеральных целях и основных принципах развития общества в XXI веке;</li> <li>— основные пути перехода к устойчивому развитию на глобальном, региональном и локальном уровнях.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать способы реализации принципов устойчивого развития в основных секторах общественного развития;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками широкого комплексного, объективного и творческого подхода к осознанию, обсуждению и решению наиболее острых и сложных проблем экологии.</li> </ul>
<p>- способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— способы реализации принципов устойчивого развития в основных секторах общественного развития;</li> <li>— о возможностях применения полученных знаний в своей будущей работе.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— осуществлять подходы и способы перехода к устойчивому развитию в мировой практике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— методиками планирования, управления и контроля в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>Модуль 1. Формирования концепции</p>	<p>История становления устойчивого развития как направления. Система основных понятий устойчивого развития. Основные научные принципы теории устойчивости.</p>

устойчивого развития.	
Модуль 2. Основы теории устойчивости систем	<p>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.</p>

**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 к 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», «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии 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>
<p>- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность и значимость информации в современном обществе;</li> <li>- требования к информационной безопасности;</li> <li>- основы работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться основными приемами работы на персональном компьютере;</li> <li>- пользоваться поисковыми системами для оперативного получения информации по заданной теме;</li> <li>- применять текстовые и табличные процессоры для подготовки документов различного назначения;</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы на персональном компьютере;</li> <li>- навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;</li> <li>- навыками работы с информационными источниками;</li> <li>-- навыками информационной безопасности;</li> </ul>
<p>- способность использовать современные информационные технологии, проводить</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы, способы и средства получения информации;</li> <li>- основы работы в локальных и глобальных сетях, основные вопросы безопасности при работе в</li> </ul>

обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3)	Интернет;
	Уметь: - обрабатывать информацию с помощью информационных технологий; - производить поиск нужной информации в Интернете;
	Владеть: - навыками работы с компьютером как средством управления информацией; - навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях.

### 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:

1. Понять социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

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

3. Овладеть 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.

4. Обеспечить общую и профессионально-прикладную физическую подготовленность, определяющую психофизическую готовность студента к будущей профессии.

**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) – «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

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>
<p>- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– средства и методы физической культуры; основы здорового образа жизни студента; роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; социально-биологические основы физической культуры; основы здорового образа жизни; методы самоконтроля.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять на практике методики развития физической подготовленности у занимающихся;</li> <li>– решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия;</li> <li>– работать в коллективе и толерантно воспринимать социальные и культурные различия.</li> <li>– проводить самооценку работоспособности и утомления</li> <li>– составлять простейшие программы физического самовоспитания и занятий с оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленностью;</li> <li>– определять методами самоконтроля состояние здоровья и физического развития</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>– нормами здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности;</li> <li>– должным уровнем физической подготовленности, необходимым для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения</li> <li>– экономичными способами передвижения в беге, ходьбе на лыжах, в плавании; навыками</li> </ul>

	применения педагогических методов в своей деятельности для повышения уровня здоровья
--	--

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Теоретические основы физической культуры	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 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:

1. Понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

2. Знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.

3. Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

4. Овладение 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.

5. Обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии. 6. Приобретение опыта творческого использования физкультурноспортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

**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) – «Физическая культура и спорт».

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 программ**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	<b>Знать:</b> - роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; - основы здорового образа жизни; - средства и методы физической культуры; - методы самоконтроля
	<b>Уметь:</b> - применять на практике средства физической культуры для развития двигательных способностей; - использовать методы и средства физической культуры в профессиональной деятельности; - вести дневник самоконтроля.
	<b>Владеть:</b> – навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно–эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда; - соблюдать нормы здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности; - навыками использования методов физической культуры для укрепления здоровья.

**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) – 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 использования для оценки качества окружающей среды и их роли в распространении инфекционных заболеваний; освоение студентами теоретических знаний биологии микроорганизмов, особенностей их обитания и физиологии позволяет разрабатывать мероприятия по предупреждению инфекционных болезней, применять микроорганизмы в качестве индикаторов состояния окружающей среды; создание у обучающихся целостной системы знаний, умений и навыков по оценке роли микроорганизмов в круговороте веществ и процессах самоочищения окружающей сред, а также их роли в возникновении инфекционных заболеваний.

Задачи:

1. Выработать у студентов понимание важности роли микроорганизмов в круговороте веществ в природе с целью их использования в качестве индикаторов состояния окружающей среды и для очистки отходов производства и потребления.
2. Научить студентов методам применения микроорганизмов в качестве индикаторов состояния окружающей среды и для очистки отходов производства и потребления.

### **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», «Проблемы устойчивого развития».

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

**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 естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (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 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 технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
	Уметь: обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость микробиологического исследования
	Владеть: методами и навыками самостоятельной работы с техническими средствами, обобщения полученной информации, самоорганизации, планирования

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Введение. Общая микробиология.	Классификация и морфология микроорганизмов.
	Физиология микроорганизмов.
	Роль микроорганизмов в природе.
Специальная микробиология	Микробиология мяса и мясных продуктов.
	Микробиология молока и молочных продуктов.
	Основные пути и источники обсеменения пищевых продуктов микроорганизмами.
	Инфекционные болезни, передающиеся человеку через продукты питания

**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**

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 – «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Технологии переработки и утилизации отходов», «Биотехнологии», «Технологии очистки сточных вод».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин;
	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 планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	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)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
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	Анаболизм и катаболизм. Общая характеристика энергетического обмена. Дыхательная цепь. Механизм действия. Биологическое

процессы	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 и 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**

Данный 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», «Информатика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Аналитическая химия (спец. курс)», «Физико-химические методы анализа», «Общая и химическая технология», «Физическая и коллоидная химия», «Хроматографические методы анализа», «Технологии очистки сточных вод», «Экологическая экспертиза», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
-способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	<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>

**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 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 практической направленности аналитической химии, а именно, умения анализировать исходные данные, разрабатывать план анализа, выбирать оптимальные методы, выполнять анализ.
4. Создать условия для работы исследовательской группы, в которой каждый студент может стать лидером.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

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

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

**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 понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b>                      – теоретические основы современных методов информационных технологий;                      - области применения современного оборудования для исследования различных объектов.</p>
	<p><b>Уметь:</b>                      – выбирать оптимальный метод для получения достоверных результатов;                      - обрабатывать результаты с применением стандартных компьютерных программ.</p>
	<p><b>Владеть:</b>                      - компьютерной грамотностью.</p>
<p>– способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-14)</p>	<p><b>Знать:</b>                      – информацию по теории и практическом применении современных методов исследования из источников за предыдущие 3-5 лет по соответствующей теме выполняемой работы;</p>
	<p><b>Уметь:</b>                      - анализировать информацию и составлять отчет – аннотацию для формирования задания на проведение исследования;                      - выполнять анализ по соответствующей методике.</p>
	<p><b>Владеть:</b>                      – техникой безопасного выполнения экспериментальных работ.</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Химические методы решения аналитических задач</p>	<p>Тема №1 Общие вопросы. Задачи аналитической химии и ее роль в аналитическом контроле качества производства. Процесс анализа – аналитический цикл, пути его осуществления.</p>

	<p>Тема №2 Химические гибридные методы анализа. Титриметрия. Гравиметрия. Термогравиметрия.</p> <p>Тема № 3 Элементный анализ. Области применения методов в научной, производственной сферах. Гибридные методы в техническом анализе сырьевых материалов (технология органических веществ)</p> <p>Тема № 4. Сенсорные методы анализа. Особенности химических сенсоров, их применение в автоматизированных системах аналитического контроля качества природных сред.</p>
<p>Модуль 2. Физико-химические методы решения аналитических задач.</p>	<p>Тема №5 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.</p> <p>Тема №6 Современные инструментальные методы исследования структуры объекта: вещественный и молекулярный анализ, (УФ – спектроскопия. ИК – спектроскопия, ядерно-магнитный резонанс, масс – спектрометрия, рентгенофлуоресцентный анализ, активационный анализ).</p> <p>Тема № 7 Электрохимические методы анализа. Потенциометрия и кондуктометрия в производственном анализе. Вольтамперометрия – как метод, широко применяемый в анализе объектов окружающей среды. Гибридные методы. Электрохимические сенсоры.</p>

**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. Сформировать у студентов научно-технического мировоззрения.
2. Привить навык логического мышления при выполнении расчетов.
3. Сформировать глубокое понимания физической сущности изучаемых явлений.
4. Сформировать способность использовать нормативные документы.
5. Сформировать навык основ оценки и расчета прочности, жесткости и устойчивости конструкций при статическом нагружении, с учетом динамической внешней нагрузки и переменных напряжений.
6. Сформировать способность 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)» (вариативная часть).

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) – «Технологии переработки и утилизации отходов», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

**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 нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4)</p>	<p>Знать: - виды нормативной и конструкторско-технологической документации</p>
	<p>Уметь: - пользоваться технической, справочной и научной литературой.</p>
	<p>Владеть: - навыками оценивания качества (соответствия критериям работоспособности) деталей машин</p>
<p>- готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7)</p>	<p>Знать: - основные виды механизмов и машин, методы их формирования и применения; - структуру современных и перспективных механизмов и машин, используемых в них подсистем и функциональных узлов; - принципы работы, технические, конструктивные особенности используемых технических средств; технологию проектирования, производства и эксплуатации изделий и средств технологического оснащения; - методы исследования, правила и условия выполнения работ.</p>
	<p>Уметь: - грамотно оформлять конструкторско-технологическую документацию.</p>
	<p>Владеть: - навыками выбора аналога и прототипа конструкции при проектировании</p>
<p>- способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем (ПК-18)</p>	<p>Знать: - критерии работоспособности деталей машин и механизмов, - пути повышения прочности, надежности и долговечности деталей общего назначения, - способы снижения материалоемкости конструкций, - порядок расчета и конструирования деталей машин общего назначения.</p>
	<p>Уметь:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы анализа и синтеза рациональной структурно-кинематической схемы проектирования устройства по заданным критериям;</li> <li>- использовать вычислительные средства при проектировании технических систем;</li> <li>- использовать методы расчета типовых кинематических схем</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проектных и проверочных расчетов отдельных деталей и узлов общемашиностроительного назначения,</li> <li>- навыками выполнения расчетов и конструирования с помощью вычислительной техники.</li> </ul>

### 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. Соппротивление 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)» (вариативная часть).

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

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данного курса – «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Хроматографические методы анализа», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

**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 проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем (ПК-18)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы графического изображения деталей, узлов, механизмов, материалов и простейших конструкций,</li> <li>- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;</li> <li>- методы разработки чертежей деталей и сборочных единиц средствами компьютерной графики;</li> <li>- основы компьютерной графики, технологию работы в среде Компас-3D.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять замыслы технических решений в виде чертежей;</li> <li>- оформлять техническую документацию по стандартам ЕСКД;</li> <li>- разрабатывать эскизы и чертежи деталей по натурным образцам;</li> <li>- формировать чертежи отдельных деталей по сборочным чертежам;</li> <li>- разрабатывать чертежи деталей и сборочных единиц с применением средств машинной графики.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пространственно-образного мышления, умением распознавать, создавать образы геометрических фигур, оперировать ими;</li> <li>- навыками работы с технической документацией, в том числе, с применением средств САПР;</li> <li>- навыками работы в среде Компас-3D.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	1. Проекционное черчение. Правила выполнения изображений по ГОСТ 2.305-2008.
	2. Аксонометрические проекции. Правила изображения аксонометрических проекций по ГОСТ 2.317-2011.
Модуль 2	1. Резьбы (параметры, элементы и типы).

	2. Изображение резьбы на чертеже (ГОСТ 2.311-68).
	3. Резьбовые соединения.
Модуль 3	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.
Модуль 4	1. Чертежи и эскизы деталей.
	2. Сборочный чертеж.
	3. Деталирование.

**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**

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», «Технологии переработки и утилизации отходов», «Энергоресурсосберегающие технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Технология очистки сточных вод», «Технологии переработки полимеров».

**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 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>- принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;</li> <li>- основные химические производства;</li> <li>- способы водоподготовки и показатели качества воды.</li> </ul> <p>– основные понятия и законы гидродинамики, процессов тепло- и массообмена, термодинамики, кинетики.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производить расчет термодинамических и кинетических характеристик типовых процессов химической технологии,</li> <li>- выполнять основные определения качества сырья и продукции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения основных лабораторных анализов определения качества сырья и продукции.</li> </ul>
<p>– готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические решения, используемые для уменьшения воздействия химического производства на окружающую среду;</li> <li>- методы химической технологии, используемые для утилизации и обезвреживания твердых отходов, жидких и газообразных отходов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценить эффективность методов химической технологии, используемых для утилизации и обезвреживания отходов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оценки эффективности методов химической технологии, используемых для утилизации и обезвреживания отходов.</li> </ul>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. 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
Модуль 2. 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.
Модуль 3. 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 и аппаратах в химической технологии и биотехнологии, их влиянии на окружающую среду.

Задачи:

1. Рассмотреть физические, физико-химические, гидромеханические основы процессов химической технологии и биотехнологии с учётом защиты окружающей среды.
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) – «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»; «Биотехнология», «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Технологии очистки сточных вод», «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии 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>
<p>- способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы современной технологии и особенности работы оборудования, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используя знания о технологическом процессе и оборудовании вносить коррективы в работу оборудования и обеспечивать безопасные условия труда.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о нормах технологического режима работы оборудования.</li> </ul>
<p>- готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- входные и выходные параметры технологии и соответствующего оборудования, основы программирования профилактических и ремонтных работ.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания для внесения корректив в технологии и внедрения нового оборудования; планировать и проводить профилактику и ремонт оборудования.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о новых химических технологиях и оборудовании, методах проведения профилактики технического состояния оборудования.</li> </ul>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Гидромеханические и тепловые процессы	<p>Классификация жидкости. Идеальные и реальные жидкости. Основной закон гидродинамики, законы движения жидкости. Гидравлические сопротивления в трубопроводах и методы расчета. Гидравлические машины и их классификация, насосы и гидродвигатели.</p> <p>Процессы перемешивания жидких и твердых сред, оборудование.</p> <p>Процессы разделения жидких сред, фильтрация и сепарация, основные методы и классификация оборудования.</p> <p>Процессы осаждения дисперсной фазы, центрифугирование.</p> <p>Основы теории тепловых процессов, теплообмен, теплопередача.</p> <p>Процессы нагревания и охлаждения, термодинамические основы.</p> <p>Процессы выпаривания и конденсации, аппараты для выпаривания и конденсации.</p> <p>Классификация и основные методы расчета теплообменных аппаратов.</p>

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

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины (учебного курса)

#### **Б1.В.09 Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать понимание современных направлений энерго - и ресурсосбережения в химической технологии.
2. Научить использовать для решения задач энерго - и ресурсосбережения эксергетического метода, применять информационно - термодинамический принцип, использовать методы оптимизации при создании энерго - и ресурсосберегающих 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», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Органическая химия».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Моделирование и проектирование энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Альтернативные источники энергии», «Биотехнология», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Энергоресурсосберегающие технологии».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в	Знать: - методики термодинамического анализа

<p>совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2)</p>	<p>химического производства для получения информации о происходящих в системе энергетических превращениях, определения КПД системы и отдельных её элементов, распределения и характера потерь в системе, определения относительного веса каждого элемента системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки энергетической эффективности производства;</li> <li>- методы расчёта основных видов эксергии и определения потерь эксергии при осуществлении различных технологических процессов;</li> <li>- основные приёмы использования вторичных энергоресурсов.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в будущей профессиональной деятельности методы расчёта ресурсов, необходимых для осуществления производства;</li> <li>- методику установления причин возникновения потерь при осуществлении технологических процессов и факторы, влияющие на величину этих потерь.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками изыскания наиболее эффективных методов уменьшения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов при одновременном повышении технологических показателей;</li> <li>- приёмами проведения оптимизации различных параметров элементов энерго- и химико-технологических систем с целью получения максимальной термодинамической и экономической эффективности.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Методы анализа эффективности энергопотребления в химико-технологических системах.</p>	<p>Энерго- и ресурсосбережение как энергетическая и экологическая составляющая в системе национальной безопасности России. Основные понятия и определения: ресурсосбережение, энергосбережение, безотходное химическое производство и малоотходное химическое производство, ресурсосберегающее химическое производство.</p>
	<p>Методы анализа эффективности энергопотребления в химико-технологических системах: энергетический метод,</p>

	энтропийный метод, эксэргетический метод. Энергетический анализ эффективности перемещения насыщенного водяного пара по трубопроводу.
Модуль 2. Анализ эффективности использования энергии.	Методика анализа эффективности использования энергии. Термодинамические функции, используемые в анализе. Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в аппарате с мешалкой (обогрев насыщенным паром)
	Эксэргия. Эксэргитическая функция. Некоторые положения эксэргетического анализа. Окружающая среда Термодинамическое равновесие с окружающей средой. Уровни отсчёта эксэргии.
	Уравнение ГЮИ-СТОДОЛЫ
	Эксэргетический анализ. Диаграмма Гроссмана – Шаргута. Анализ процесса теплопередачи. Диаграмма Сенкея для процесса теплопередачи без изменения агрегатного состояния сред. Оценка эффективности работы теплообменника с использованием эксэргетического метода. Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в кожухотрубном теплообменнике (паровой обогрев без изменения фазового состояния энергоносителя)
	Оценка энерго - эффективности энергопотребления в химической реакции (горение метана). Анализ эффективности сжигания топлива. Классификация потерь эксэргии.
Модуль 3. Системный анализ способов энерго- и ресурсосбережения в химической технологии: мероприятия, способы, приёмы и операции.	Использование вторичных энергоресурсов в химических производствах. Состояние и перспективы использования горючих, высокопотенциальных и низкопотенциальных ВЭР в химических производствах. Использование тепловых насосов в процессах химической технологии. Использование методов оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих производств. Прямая структурно - декомпозиционная, структурно – параметрическая оптимизация ХТС в задачах энерго- и ресурсосбережения в химической технологии.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.10.01 Технологии переработки и утилизации отходов 1**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания об основных видах отходов, способах и технологиях их переработки и утилизации, о безотходных технологиях.
2. Сформировать навыки по определению класса опасности отходов, расчету нормативов образования отходов производства и потребления, выбору технологий для переработки и утилизации твердых коммунальных отходов.

**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) – «Проблемы устойчивого развития», «Биохимия», «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) – «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Биотехнологии», «Альтернативные источники энергии», «Энергоресурсосберегающие технологии», «Технология переработки полимеров».

**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 обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5)	<p><b>Знать:</b> — прикладные аспекты нормативно-правовой базы в области обращения с отходами, способы и технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления, принципы и методы создания безотходного производства.</p>
	<p><b>Уметь:</b> — осуществлять выбор технологий для переработки и утилизации отходов.</p>
	<p><b>Владеть:</b> — навыками выбора технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>Модуль 1 Анализ нормативно-правовой базы в области обращения с отходами. Современные подходы к переработке и утилизации отходов.</p>	<p>Нормативно-правовая база в области обращения с отходами. Прикладные аспекты нормативно-правовой базы в области обращения с отходами. Анализ существующего положения в области обращения с отходами на территории субъектов РФ. Основные виды технологических процессов переработки отходов. Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Физические методы сепарации отходов. Процессы и установки переработки ТКО. Технологический процесс утилизации ТКО на примере мусороперерабатывающего предприятия ООО «ПОВТОР» г.о. Тольятти. Экологические риски в процессе утилизации ТКО. Термические способы переработки отходов. Беспламенные термические способы утилизации отходов. Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов. Гидродинамические, теплообменные и диффузионные процессы, используемые при переработке отходов. Химические и биохимические процессы. Пиролиз отходов. Пиролиз нефтяного сырья. Технологии переработки и утилизации ТКО с</p>

	получением альтернативного топлива. Использование НДТ для снижения экологических рисков в области обращения отходов строительства и сноса. Утилизация вторичного полимерного сырья.
--	---

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.10.02 Технологии переработки и утилизации отходов 2**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

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

Цель – углубленное изучение важнейших аспектов в области обращения с отходами, повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения студентами теоретических и практических основ в области обращения с отходами и технологий из утилизации.

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания о современных подходах к переработке промышленных отходов.
2. Ознакомить студентов с технологическими приемами переработки и утилизации промышленных отходов, с методиками расчета нормативов образования отходов,

**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) - «Биохимия», «Физическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Микробиология», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих технологий»,

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Перспективные энергоресурсосберегающие технологии», «Технология переработки полимеров».

**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 осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и этапы подготовки и переработки твердых отходов;</li> <li>- состав твердых отходов;</li> <li>- законодательство в области ресурсосбережения.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать выбор технологического процесса;</li> <li>- применять данные об основных направлениях создания энерго- и ресурсосберегающих технологий в области переработки отходов;</li> <li>- анализировать проблему образования отходов.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и этапами подготовки и переработки твердых отходов;</li> <li>- методами и методиками совершенствования технологических процессов переработки и обезвреживания отходов;</li> <li>- навыками использования элементов эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий переработки и утилизации отходов.</li> </ul>
<p>- способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности технологических процессов переработки отходов;</li> <li>- основные методы биодеструкции отходов;</li> <li>- принципы и методы создания малоотходного производства.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать информацию о энерго- и ресурсосберегающих технологиях переработки отходов;</li> <li>- применять методы утилизации и обезвреживания отходов;</li> <li>- систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия для реализации энерго- и ресурсосберегающих технологий переработки</li> </ul>

	ОТХОДОВ.
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обезвреживания отходов;</li> <li>- основными методами создания энерго- и ресурсосберегающих технологий;</li> <li>- практическими навыками анализа и систематизации информации по формированию и использованию ресурсов предприятия для реализации ресурсосберегающих технологий переработки отходов.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Современные подходы к переработке промышленных и коммунальных отходов.	Проблема образования твердых промышленных отходов и их классификация.
	Этапы и методы подготовки и переработки твердых промышленных отходов.
	Дробление, измельчение, классификация и гранулирование твердых отходов.
	Переработка отходов производств материалов и изделий на основе резины.
	Переработка отходов заготовки и использования растительного сырья.
	Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых.
	Переработка отходов процессов газификации топлив.
	Переработка отходов металлургических производств.
	Технологии переработки ТКО с получением альтернативного топлива.
Модуль 2. Технологические приемы переработки и утилизации промышленных отходов.	Полигоны захоронения твердых отходов.
	Процессы и установки переработки ТКО.
	Термический метод утилизации осадка. Пиролиз обезвоженного осадка.
	Методы утилизации осадков в очистных сооружениях; Микробиологическое окисление.
	Технологии сбора и эвакуации твердых коммунальных отходов (ТКО).
	Термические методы переработки ТКО. Комплексная переработка ТКО.
	Технологии переработки твердых коммунальных отходов.
	Переработка отходов производств пластических масс и изделий на их основе.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.11 Моделирование и оптимизация энерго- и**  
**ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и**  
**биотехнологии**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать способность применять методы математического моделирования и оптимизации в комплексной производственно-технологической деятельности.

2. Сформировать способность выполнять проектные расчёты отдельных стадий технологического процесса с использованием методов математического моделирования и оптимизации, с привлечением стандартных средств автоматизированного проектирования.

3. Сформировать у студентов навыки самостоятельного проведения теоретических и исследований на основе использования методов энерго-, ресурсосберегающих процессов, 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, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «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) – «Энергоресурсосберегающие технологии», «Технологии

переработки и утилизации отходов 2», «Технологии очистки сточных вод», «Технологии переработки полимеров».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности (ПК-16)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—методы математического моделирования, оптимизации и проектирования процессов химической технологии и биотехнологии; основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</li> <li>—проводить проверку воспроизводимости эксперимента по критериям Кохрена, Бартлетта, вычислять погрешности эксперимента, ПФЭ, планы второго порядка;</li> <li>—производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;</li> <li>—методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических показателей работы аппаратов;</li> <li>—методами моделирования химико-технологических процессов и реакторов в среде Mathcad.</li> </ul>

<p>- способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий (ПК-17)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— статистические методы планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов; построение и анализ эмпирических моделей; стратегию организации оптимального эксперимента; основные методы оптимизации химико-технологических процессов;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— осуществлять проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий;</li> <li>— оценивать технологическую эффективность, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— способами оценки различных вариантов энерго- и ресурсосберегающих технологических схем;</li> <li>— методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;</li> <li>— методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств;</li> <li>— методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.</p>	<p>Основы математического моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов. Математическое описание статических режимов энерго- и ресурсосберегающих процессов. Понятие о расчете статических режимов разомкнутых энерго- и ресурсосберегающих процессов. Алгоритм вычислительной последовательностью элементов разомкнутой энерго- и ресурсосберегающих процессов. Понятие о расчете статических режимов замкнутых энерго- и ресурсосберегающих процессов. Основные задачи структурного анализа замкнутых систем. Алгоритмы определения комплексов. Итерационные методы для решения уравнений на местах разрывов. Статистические модели, проверка воспроизводимости</p>

	эксперимента по критериям Кохрена, Бартлетта, вычисление погрешности эксперимента, ПФЭ, планы второго порядка.
Модуль 2. Математическое моделирование и оптимизация энерго-, ресурсосберегающих систем.	Моделирование химико-технологических процессов и реакторов в среде Mathcad. Основы оптимизации химико-технологических процессов и систем. Многоцелевая оптимизация. Основные понятия и определения. Компромиссные решения. Основные критерии и задачи многоцелевой оптимизации. Определение коэффициентов веса параметров.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.12 Биотехнология**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – формирование у студентов профессиональных знаний в области биотехнологии, а так же формирование научного подхода к вопросам рационального использования энерго - и материальных ресурсов в биотехнологии.

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания об основных направлениях биотехнологии: биоэнергетике, биогеотехнологии, сельскохозяйственной биотехнологии, биоэлектронике, биотехнологии в химической и нефтяной промышленности, медицине, пищевой промышленности.

2. Развить навыки проведения исследований по биодegradации отходов, изучению состава активного ила, применения биотехнологий в химической и биотехнологической промышленности.

3. Ознакомить студентов с особенностями применения биотехнологий в промышленности для решения проблем защиты окружающей среды, получения пищевых продуктов, лекарств, препаратов для сельского хозяйства, препаратов и продуктов для промышленного и бытового использования, средств диагностики и реактивов.

**3. 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) – «Введение в профессию», «Органическая химия», «Биохимия», «Аналитическая химия», «Микробиология», «Технологии переработки и утилизации отходов 1», «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) – «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Технологии очистки сточных вод», «Технологии переработки полимеров», «Энергоресурсосберегающие технологии».

**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 обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные цели, задачи, методы биотехнологии;</li> <li>- основные способы применения биотехнологий;</li> <li>- основные направления биотехнологии;</li> <li>- объекты биотехнологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать информацию об основных направлениях и объектах биотехнологий;</li> <li>- использовать знания биотехнологий в разработке и реализации ресурсосберегающих технологий в химии, нефтехимии и биотехнологии;</li> <li>- систематизировать и обобщать информацию о механизмах реализации современной биотехнологии в различных направлениях деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правилами безопасной работы в биологической лаборатории;</li> <li>- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;</li> </ul>
<p>- способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективы развития биотехнологии;</li> <li>- основные типы биопроцессов;</li> <li>- принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов;</li> <li>- организацию биотехнологических производств;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать для наблюдения различные способы микроскопии;</li> <li>- подготавливать биологические объекты к исследованию.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими умениями и навыками в области инженерных, микробиологических, биотехнологических, системных экологических знаний, используемых для решения проблем защиты окружающей среды, в создании энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и уметь применять эти знания на практике.</li> </ul>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Введение в биотехнологию как науку	Предмет и задачи дисциплины «Биотехнология».
	Основные направления биотехнологии.
	Практические методы, способы и механизмы реализации биотехнологий.
	Основные методы, способы и механизмы применения биотехнологий.
Модуль 2. Промышленная биотехнология	Промышленная биотехнология. Определения, понятия, задачи, методы, направления.
	Основные направления промышленной биотехнологии.
	Принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов.
	Стадии биотехнологического производства.
Модуль 3. Основные объекты и направления промышленной биотехнологии	Биогеотехнология.
	Сельскохозяйственная биотехнология.
	Биоэлектроника. Биоэнергетика.
Модуль 4. Перспективы развития биотехнологии	Перспективы развития биотехнологии.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.13 Энергоресурсосберегающие технологии**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания по вопросам энергосбережения и ресурсосбережения в области природопользования и переработки отходов.
2. Сформировать умения и навыки на практических занятиях моделирования энергосберегающих технологий и способов получения энергии из биологического сырья.
3. Привить навыки, необходимые для специалистов в области альтернативной энергетики, применения энергосберегающих и энергоэффективных технологий.

**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», «Биохимия», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Технологии переработки и утилизации отходов», «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Рециклинг и утилизация отходов», «Альтернативные источники энергии».

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**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>– способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК – 8)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные цели, задачи и методы использования ресурсо- и энергосберегающих мероприятий в различных отраслях промышленности;</li> <li>– общие закономерности экологических и энергоэффективных технологий;</li> <li>– перспективные направления в области энерго- и ресурсосбережения;</li> <li>– нормативно-правовую и техническую базу государственной энергосберегающей политики.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить эколого-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий и проектов;</li> <li>– проводить анализ технологий с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения;</li> <li>– моделировать энергоэффективные решения на конкретных примерах;</li> <li>– анализировать и систематизировать результаты научных исследований в соответствии с планом развития предприятия.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками в области использования перспективных энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве;</li> <li>– умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Экологические проблемы как предпосылки развития</p>	<p>Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий. Программа устойчивого развития. Киотский протокол. Классификация энергоресурсов.</p>

энергосберегающих технологий	Мировой опыт энергосбережения. Энергетическая политика России. Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики
Модуль 2. Энерго-ресурсосберегающие технологии	и Современные энергосберегающие технологии при обезвреживании отходов производства и потребления. Альтернативная энергетика. Энергосбережение в различных отраслях промышленности при потреблении природных ресурсов. Материалы для энергосбережения. Техно-экономическая оценка энерго- и ресурсосберегающих мероприятий

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.14 Физическая и коллоидная химия**

---

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – формирование у студентов знаний для объяснения основных закономерностей, определяющих направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них внешних физических воздействий, а также изучение и объяснение наиболее распространенного в природе состояния тел – дисперсного состояния и его превращений.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с термодинамическим методом теоретического исследования химических равновесий для определения направления самопроизвольных химических процессов и пределов их протекания.

2. Ознакомить студентов с учением о растворах с рассмотрением их внутренней структуры, зависимости свойств от концентрации и химической природы.

3. Ознакомить студентов с основами электрохимии как базы для изучения способа получения частиц дисперсной фазы дисперсных систем.

4. Приобрести студентам навык количественных расчетов указанных выше равновесий и процессов.

5. Развить у студентов химико-технологического мышления, эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических процессов в процессе будущей деятельности.

6. Научить, как оцениваются количественные показатели, характеризующие те или иные поверхностные явления и процессы.

7. Рассмотреть особенности различных видов дисперсных систем, определяющих свойства новых материалов и некоторые технологические процессы.

8. Объяснить некоторые явления в природе с позиций дисперсного 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», «Аналитическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Аналитическая химия (спец. курс)», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Физико-химические процессы в биосфере», «Физико-химические методы анализа», «Технологии очистки сточных вод», «Хроматографические методы анализа».

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соот**

**5. несенные 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, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	Знать: основные законы электрохимии, служащие фундаментом физико-химических методов исследования веществ и материалов;
	Уметь: интерпретировать полученные экспериментальные результаты с привлечением основных законов электрохимической термодинамики и кинетики;
	Владеть: методиками количественной оценки параметров электрохимических реакций и физико-химических процессов.
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	Знать: фундаментальные законы электрохимической термодинамики и кинетики;
	Уметь: применять указанные выше законы при интерпретации результатов исследований;
	Владеть: системой электрохимических понятий.
- способность планировать экспериментальные исследования, получать,	Знать: методы планирования физико-химических исследований;
	Уметь: планировать физико-химические исследования;
	Владеть: методами планирования физико-

обрабатывать анализировать полученные результаты (ПК-15)	и	химических исследований.
---	---	--------------------------

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Химическая термодинамика	Основные понятия химической термодинамики. Термохимия
	Второе начало термодинамики. Неизолированные системы
	Химическое равновесие. Фазовое равновесие
	Растворы. Разделение жидких растворов.
	Электрохимия
Поверхностные явления	Поверхностная энергия и поверхностные явления
	Основные закономерности адсорбции
	Адсорбция на твердых поверхностях
	Устойчивость дисперсных систем
Дисперсные системы	Получение дисперсных систем
	Основы дисперсионного анализа
	Золи и суспензии
	Эмульсии. Аэрозоли

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.15 Экологическая экспертиза**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания о принципах, методологии и процедуре экологической экспертизы.
2. Сформировать у студентов представления об отечественной и зарубежной нормативно-правовой базе экологической экспертизы.
3. Сформировать у студентов практические навыки принятия управленческих решений, разработки и обоснования предложений по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности.

### **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) – «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические процессы в биосфере».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Экологический производственный контроль», «ОВОС и сертификация», «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>- готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5)</p>	<p><b>Знать:</b>                      -основные задачи и принципы проведения экологической экспертизы;                      -экологические требования, учитываемые при проведении экспертизы;                      -нормативно-правовую базу государственной и общественной экологических экспертиз.</p>
	<p><b>Уметь:</b>                      -анализировать проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды;                      -использовать качественные и количественные показатели для оценки антропогенного воздействия на окружающую природную среду.</p>
	<p><b>Владеть:</b>                      -методикой и процедурой оценки воздействия на окружающую среду при проведении экологической экспертизы.</p>
<p>- готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13)</p>	<p><b>Знать:</b>                      -перечень основных положений, которые должны быть отражены в заключении по экологической экспертизе.</p>
	<p><b>Уметь:</b>                      -систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом.</p>
	<p><b>Владеть:</b>                      -методами, приемами практической работы с нормативной документацией.</p>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Нормативно-правовое обеспечение экологической экспертизы	Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды. Экологическое законодательство Российской Федерации. Нормативная база в области проектирования народнохозяйственных объектов. Правовые и нормативно-методические документы экологической экспертизы.
Модуль 2. Экологическая экспертиза	Экологическая экспертиза и её виды. Цели и задачи. Принципы проведения Государственная и общественная экспертизы. Международный опыт в экологической оценке проектов Национальные проекты экспертиз: экспертиза проекта Катунской ГЭС, Экспертиза проекта строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали Санкт-Петербург-Москва и т.д. Регламент подготовки и проведения общественных слушаний. Итоговые документы слушаний. Заключение президиума по общественным слушаниям. Финансирование экспертизы. Процедура программы экологического аудита.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.16 Методы и приборы контроля окружающей среды и**  
**экологический мониторинг**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания о системах наблюдений, регистрации и контроле за состоянием окружающей природной среды.
2. Сформировать навыки проведения экологического контроля загрязнения окружающей среды и обработки его результатов.

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

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

Дисциплина представляет собой первый этап обучения, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические процессы в биосфере», «Физико-химические методы анализа».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Экологический производственный контроль», «ОВОС и сертификация».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность 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: — нормативно-правовую базу и методики измерения химических и физических показателей.</p>
	<p>Уметь: — пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания.</p>
	<p>Владеть: — методиками расчета основных оценочных характеристик загрязнения окружающей среды.</p>
<p>- способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3)</p>	<p>Знать: — методы статистической обработки данных.</p>
	<p>Уметь: — использовать современные текстовые редакторы для оформления структурированных документов; — использовать основные приемы обработки экспериментальных данных с помощью прикладных программ.</p>
	<p>Владеть: — навыками использования современной измерительной техники и способностью организовывать мониторинг в техносфере.</p>

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Экологический мониторинг.	Нормативно-правовые основы мониторинга окружающей среды:

	<p>правовые основы мониторинга окружающей среды; международное экологическое право; зарубежный опыт организации мониторинга окружающей среды.</p> <p>Химические загрязнители окружающей среды и их нормирование в России: единицы измерения концентраций и нормирование загрязнителей воздуха; виды загрязнения жидкостей; их единицы измерения и нормирование; загрязнители почв и их нормирование.</p>
<p>Модуль 2. Методы и приборы контроля.</p>	<p>Методы и приборы контроля физических загрязнений биосферы.</p>
	<p>Методы и приборы контроля химических загрязнений биосферы.</p>
	<p>Метрологические требования к методам и приборам анализа состава биосферы: понятие и виды погрешностей измерения; метрологическая поверка и метрологическая аттестация методик и приборов для измерения параметров биосферы; требования к методам и приборам анализа состава биосферы.</p>
<p>Модуль 3. Прогнозирование состояния окружающей среды.</p>	<p>Классификация методов прогноза состава и состояния биосферы: классификация методов прогноза состава и состояния биосферы; прогноз термодинамического состояния атмосферы, динамики атмосферы, атмосферного аэрозоля, облачности и осадков; прогноз атмосферной радиоактивности, внешних факторов, в том числе альбедо подстилающей поверхности, извержения вулканов, техногенных выбросов в нижней границе атмосферы, космических факторов.</p>
	<p>Модели управления риском здоровья населения.</p>

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.17 Процессы и аппараты защиты окружающей среды**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основных методах, средствах и технологиях защиты окружающей среды.
2. Сформировать знания о физико-химических основах процессов защиты окружающей среды.

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

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

Дисциплина представляет собой первый этап обучения, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Механика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технологии очистки сточных вод», «Энергоресурсосберегающие технологии».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность обосновывать конкретные	Знать: — основные процессы, технику и оборудование для защиты всех сфер окружающей среды от негативных

технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5)	воздействий различного происхождения.
	Уметь: — выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.
	Владеть: — методами определения оптимальных, рациональных технологических режимов работы оборудования.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1.</b> Процессы и аппараты защиты гидросферы	Необходимая степень очистки сточных вод. Классификация методов очистки промышленных стоков. Процессы и аппараты механической очистки сточных вод. Установки и аппараты для физико-химической очистки сточных вод. Аппараты для химической. очистки сточных вод. Биологические методы очистки воды
<b>Модуль2.</b> Процессы и аппараты газоочистки	Источники загрязнения атмосферы вредными газовыми выбросами. Классификация методов очистки отходящих газов и промышленных выбросов. Системы и аппараты пылеулавливания. Абсорбционная очистка газов. Адсорбционная очистка газов. Биологические методы очистки. Термокаталитическая очистка газовых выбросов. Термическая обработка газовых выбросов.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Физико-химические процессы в биосфере**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины

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 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) – «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Учение о биосфере».

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность использовать основные естественнонаучные законы для	Знать: — основные современные представления по изменению климата и состояния биосферы; — циклические физико-химические процессы: азотный, кислородный, фосфорный и другие;

понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	— тепловые эффекты в различных слоях и парниковые газы;
	— физические характеристики мирового океана и поверхностных вод, физико-химические процессы в гидросфере;
	— принципы формирования и деградации почв, буферную емкость.
	Уметь: — прогнозировать ситуации в техносфере.
	Владеть: — методами анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания.
- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	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.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. 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.
Модуль 2. 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

	<p>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>
<p>Модуль3. 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 тяжёлых 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.01.02 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. Освоить теоретические основы физико-химических методов качественного и количественного анализа.
2. Сформировать у студентов представление об основных элементах приборов, используемых в физико-химических методах в рамках учебной программы.
3. Сформировать у студентов знания о взаимосвязи свойств объекта изучения с типом и величиной аналитического сигнала.
4. Сформировать у студентов умение анализировать исходные данные с поставленной задачей и выбирать оптимальный вариант инструментального метода для изучения качественных характеристик и количественного содержания компонентов в исследуемых объектах.
5. Освоить методы математической статистики для обработки полученных результатов.
6. Сформировать у студентов умение 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», «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Экологическая экспертиза», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», «Экологический производственный контроль», «Технологии очистки сточных вод», «Технологии переработки полимеров», «Хроматографические методы анализа».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2)</p>	Знать: правила безопасной работы в химической лаборатории
	Уметь: анализировать информацию, составлять краткий отчет-аннотацию для формирования задания на проведения научных экспериментов
	Владеть: навыками выбора оптимального варианта инструментального метода
<p>- способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)</p>	Знать: теорию и практику химического анализа
	Уметь: проводить химический эксперимент
	Владеть: навыками моделирования физических и химических процессов и явлений
<p>- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)</p>	<p>Знать:</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>Уметь:</p> <p>прогнозировать направление и результат физических и химических процессов;</p>

	<p>выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи;          работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи;          оформлять результаты анализа процессов с учетом метрологических характеристик</p>
	<p>Владеть: навыками расчета результатов анализа</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

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

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Биология**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

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

Задачи:

1. Изучить основные закономерности функционирования живых систем, их биологических и экологических особенностей;
2. Сформировать базовые знания фундаментальных разделов биологии необходимых для освоения биологических основ в экологии и природопользовании;
3. Сформировать навыки проведения биологических и экологических 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) – «Проблемы устойчивого развития», «Биохимия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Органическая химия», «Микробиология».

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

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные положения биологических теорий и законов для понимания окружающего мира и явлений природы;</li> <li>-строение и функционирование биологических объектов;</li> <li>-сущность биологических процессов круговорота веществ и превращение энергии в экосистемах и биосфере;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы;</li> <li>- изучать изменения в экосистемах на биологических моделях;</li> <li>- анализировать и оценивать антропогенные изменения в экосистемах;</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами исследований в области биотехнологии;</li> <li>- методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью биологических объектов;</li> <li>- методологией в области биологического анализа и обобщения полученных данных и прогнозирования экологической ситуации;</li> </ul>
<p>- готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>- особенности функционирования различных экосистем;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и анализировать отечественный и зарубежный опыт о состоянии экосистем и природных сред;</li> <li>- оценивать состояния окружающей среды по результатам тест-анализов и биоиндикационных исследований;</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных методов исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>- методами оценки состояния экосистем и объектов окружающей среды;</li> <li>- основными методами проведения локального биомониторинга.</li> </ul>
--	--

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Законы биологии и экологии, Уровни организации живой материи.	<p>Основные положения биологических теорий и закономерностей: законы биологии;</p> <p>Строение и функционирование биологических систем;</p> <p>Строение и функционирование экосистем;</p> <p>Общие свойства живых систем;</p> <p>Сущность биологических процессов: размножения, оплодотворения, действия искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, происхождение видов</p> <p>Организация и развитие биологических сообществ;</p> <p>Обмен веществ и превращение энергии в биологических и экосистемах;</p> <p>Понятие экологической ниши;</p>
Модуль 2. Биологический и экологический мониторинг.	<p>Эволюционное учение, факторы эволюции;</p> <p>Взаимодействие организма и среды;</p> <p>Структурно-функциональная организация экосистем.</p> <p>Биологический мониторинг: основные понятия, цели, задачи;</p> <p>Функционирование экологических систем.</p> <p>Биогеоценоз. Структура биоценозов. Различия водных и наземных биоценозов.</p> <p>Экологические сукцессии.</p> <p>Цепи и циклы питания. Биологическая продуктивность.</p> <p>Значение и роль биологических объектов в эколого-токсикологических исследованиях.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.02 Учение о биосфере**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

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

#### **Задачи:**

1. Сформировать представление об учении о биосфере.
2. Сформировать базовые знания о механизмах биологических процессах на различных уровнях организованности биосферы.
3. Сформировать навыки к системной оценке биогеосферных процессов.

### **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) – «Проблемы устойчивого развития», «Биохимия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Органическая химия», «Микробиология», «Физико-химические процессы в биосфере».

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

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные положения биологических теорий и законов для понимания окружающего мира и явлений природы;</li> <li>-строение и функционирование биологических объектов;</li> <li>-сущность биологических процессов круговорота веществ и превращение энергии в экосистемах и биосфере;</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы;</li> <li>- изучать изменения в экосистемах на биологических моделях;</li> <li>- анализировать и оценивать антропогенные изменения в экосистемах;</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами исследований в области биотехнологии;</li> <li>- методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью биологических объектов;</li> <li>- методологией в области биологического анализа и обобщения полученных данных и прогнозирования экологической ситуации;</li> </ul>
<p>- готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>- особенности функционирования различных экосистем;</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и анализировать отечественный и зарубежный опыт о состоянии экосистем и природных сред;</li> <li>- оценивать состояния окружающей среды по результатам тест-анализов и биоиндикационных исследований;</li> </ul>
	<p>Владеть:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных методов исследования биологических процессов и природных сред;</li> <li>- методами оценки состояния экосистем и объектов окружающей среды;</li> <li>- основными методами проведения локального биомониторинга.</li> </ul>
--	--

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Эволюция, структура и состав экосистем и биосферы.	<p>Основные положения экологических теорий и закономерностей: законы экологии;</p> <p>Эволюционное учение, учение В.И.Вернадского о биосфере; Биосфера и границы жизни.</p> <p>Биогеохимические процессы в биосфере Круговорот веществ и превращение энергии в клетке, организме, в экосистемах и биосфере;</p> <p>Общая теория устойчивости экологических систем;</p> <p>Механизмы функционирования и устойчивости биосферы;</p> <p>Виды и состав антропогенного воздействия на биосферу;</p> <p>Организованность биосферы;</p>
Модуль 2. Биогеохимические процессы в биосфере.	<p>Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов;</p> <p>Миграция как общая часть всех процессов биосферы. Развитие живого вещества в условиях неравномерного распределения химических элементов.</p> <p>Продуктивность биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды.</p> <p>Природные ресурсы;</p> <p>Проблема загрязнения и изменения состояния биосферы.</p> <p>Проблемы «парниковых газов» и изменения климата;</p> <p>Учение о ноосфере В.И. Вернадского.</p> <p>Единая картина мира.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.01 Экологический производственный контроль**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов теоретические знания в области природоохранной нормативно-правовой базы.
2. Сформировать практические навыки организации и проведения производственного экологического контроля на предприятии.
3. Научить использовать в будущей профессиональной деятельности инженера-эколога мероприятия, снижающие воздействия на окружающую среду от хозяйственной деятельности.

**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) – «Энергоресурсосберегающие технологии», «Технологии переработки и утилизации отходов 1».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Экологическая экспертиза», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг».

**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	Знать:

участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2)	- основы ресурсосберегающего природопользования, правовые и экономические аспекты управления.
	Уметь: - формулировать проблемы, связанные с вопросами природопользования, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по их решению.
	Владеть: - методиками планирования, управления и контроля в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Экологическое природно-ресурсное законодательство и экологический контроль.	Обзор основной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды. Анализ нормативно-правовой базы в области обращения с отходами с учетом особенности деятельности предприятия. Анализ нормативно-правовой базы в области охраны атмосферного воздуха. Анализ нормативно-правовой базы в области охраны водопользования и водоотведения. Виды экологического контроля.
Модуль 2. Производственный экологический контроль на предприятиях.	Требования природоресурсного законодательства к перечню документации в области охраны окружающей среды для предприятий различных форм. Административные и экономические методы стимулирования деятельности предприятий в области охраны окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду. Возмещение вреда окружающей среде, причиненного в процессе обращения с отходами. Требования к экологическому обоснованию техники, технологии, материалов Лицензионная деятельность Правовые основы экологического проектирования и экспертизы. Международный опыт в области экологического производственного контроля, вопросы страхования, экономического стимулирования. Использования альтернативных источников в производственной деятельности, направленных на сохранение окружающей среды.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.02 ОВОС и сертификация**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания о принципах, методологии и процедуре ОВОС.
2. Сформировать у студентов знания об отечественной и зарубежной нормативно-правовой базе сертификации.
3. Сформировать у студентов знания о международном и российском опыте оценки воздействия на окружающую среду в существующих системах управления.
4. Сформировать у студентов навыки оценки воздействия хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды.

**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 – «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические процессы в биосфере»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Экологическая экспертиза», «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>- готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5)</p>	<p><b>Знать:</b>                      -основные задачи и принципы экологической оценки воздействия на окружающую среду;                      -экологические требования, учитываемые при проведении ОВОС;                      - нормативно-правовую экологической сертификации.</p>
	<p><b>Уметь:</b>                      -проводить комплексную оценку воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий;                      -проводить организацию территорий при соблюдении экологических ограничений.</p>
	<p><b>Владеть:</b>                      -методикой и процедурой оценки воздействия на окружающую среду</p>
<p>- готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13)</p>	<p><b>Знать:</b>                      -принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении экологического контроля и оценки техногенного риска</p>
	<p><b>Уметь:</b>                      -вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты анализа и оценки надёжности и техногенного риска</p>
	<p><b>Владеть:</b>                      -формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>Модуль 1. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)</p>	<p>ОВОС: цели и задачи, область применения. Нормативно-правовая база ОВОС. Краткий обзор развития ОВОС в России. Обязанности участников проведения ОВОС. Требования к содержанию деятельности по ОВОС. Международное сотрудничество.</p>

	<p>Правовая основа ОВОС и сертификации.  Методы и средства оценки воздействия на ОС.  ОВОС по видам природных ресурсов и объектов. Основные стадии проведения ОВОС: предпроектная, проектная. Их цели и задачи. ЭЭ и ОВОС в инвестиционном цикле.  Состав материалов ОВОС: описание основных объектов ОВОС, анализ альтернатив, характеристика источников воздействия, оценка значимости воздействия, меры по смягчению воздействий, программы исследований, программы экологического мониторинга, программы послепроектного экологического менеджмента.  Практические методы экологической защиты в технико-экономическом обосновании проектов.  Состав итоговых материалов ОВОС. Экологическая оценка и принятие решения. Система экологического лицензирования; виды лицензий, лицензии на комплексное природопользование; лицензирование экологически значимой деятельности.  Проектирование и экологическое обоснование предпроектной и проектной документации.  Состав материалов ОВОС. Оценка полноты и качества ОВОС.  Экологическое обоснование лицензий на природопользование</p>
<p>Модуль 2. Сертификация отраслей хозяйства</p>	<p>Экологическая сертификация соответствия: понятие, система и объекты. Параметры сертификации, документация. Разделение компетенции государственных органов. Уполномоченные органы по сертификации  Стандартизация в области охран окружающей среды и использование природных ресурсов. Международные стандарты ИСО 9000 и ИСО 14000.  Аттестация и аккредитация лабораторий</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.04.01 Технологии очистки сточных вод**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основном оборудовании, используемом для очистки, обезвреживании и утилизации промышленных сбросов.
2. Сформировать у студентов знания о методах утилизации осадков как альтернативного источника энергии в коммунальном и промышленном секторе
3. Сформировать практическое умение выбора рациональной технологической схемы обезвреживания сточных вод, ее аппаратное оформление.

**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».

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	Знать:

использовать элементы эколого- экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8)	- специфику состава осадков стоков населенных пунктов.
	Уметь: - оценить состав осадков и условия его образования; пользоваться нормативной и технической документацией по подбору установок и сооружений для подготовки и утилизации осадков; - адекватно оценивать возможности их работы и необходимые средства для их реализации.
	Владеть: - методами расчета количества осадков, подготовки, перекачки, кондиционирования и подбор условий утилизации.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Состав сточных вод и их осадков.	Специфика состава, зависимость от вида стоков. Свойства сточных вод. Методики определения.
Модуль 2. Основные пути и методы очистки сточных вод.	Методы механической очистки сточных вод. Химические методы очистки Физико-химические методы очистки сточных вод Термические методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод. Создание замкнутых водооборотных циклов.
Модуль 3. Утилизация осадков сточных вод	Выделение осадка из сточных вод. Методы обработки перед утилизацией. Методы утилизации осадков.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.04.02 Технологии переработки полимеров**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать понимание сущности процессов переработки полимеров и использование теоретических знаний в комплексной инженерной деятельности.

2. Научить выполнять расчеты параметров процессов переработки полимеров на основе исследования физико-химических свойств полимеров.

3. Сформировать способность творческого применения теоретических знаний о свойствах полимеров к последующему анализу результатов переработки полимеров.

4. Получить навыки самостоятельной постановки теоретических задач и проведения экспериментальных физико-химических исследований полимеров

### **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) – «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Общая химическая технология», «Технологии переработки и утилизации отходов», «Рециклинг и утилизация отходов».

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

**3. Планируемые результаты обучения 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 элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8)</p>	<p><b>Знать:</b> — классификацию методов переработки пластмасс; технологию переработки пластмасс существующими методами; особенности переработки основных полимеров конкретными методами; возможность регулирования свойств изделий из полимеров различными приемами; основные свойства изделий и области их применения;</p>
	<p><b>Уметь:</b> — проводить материальные расчеты; подбирать и вести расчеты основного технологического оборудования; выполнять проекты цеха (участка) по производству изделий из полимеров и создание энерго- и ресурсосберегающих технологий;</p>
	<p><b>Владеть:</b> — методами экспериментального определения свойств полимерных материалов и соответствие их требованиям стандартов, а также свойств изделий из полимеров и соответствие их требованиям стандартов (технических условий).</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p><b>Модуль 1.</b> Технология переработки полимеров</p>	<p>Классификация методов переработки полимеров. Основные физико-химические и технологические характеристики полимеров. Технологические свойства полимеров. Теоретические основы переработки полимеров. Изготовление изделий из пластмасс методом экструзии. Изготовление деталей литьем под давлением. Прессование термореактивных материалов, формование изделий из листов. Переработка полимеров на валковых машинах. Механическая обработка изделий из пластмасс. Производство изделий из стеклопластиков. Сварка пластмасс. Склеивание пластмасс. Конструирование изделий из пластмасс. Техника безопасности при переработке</p>

	полимеров. Охрана окружающей среды при переработке полимеров.
--	---

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.05.01 Биоиндикация и биотестирование**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основных методах биоиндикации и биотестирования, методах экспресс - диагностики с помощью тест-систем, о современных направлениях биологического мониторинга.

2. Сформировать навыки проведения биоиндикационных исследований загрязнённости и токсичности природных сред с помощью тест-объектов.

**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) – «Аналитическая химия»; «Биохимия»; «Органическая химия»; «Биотехнологии», «Микробиология».

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

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы биоиндикации и биотестирования;</li> <li>- принципы и методы проведения биологического контроля окружающей среды.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить биоиндикацию и биотестирование природных сред;</li> <li>- грамотно пользоваться методами и приборами биологического контроля при проведении наблюдений за качеством окружающей среды.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью биоиндикаторов;</li> <li>- методологией в области биологического анализа и обобщения полученных данных и прогнозирования экологической ситуации;</li> <li>- практическими умениями и навыками обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных;</li> </ul>
<p>- способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования технологических процессов и природных сред;</li> <li>- особенности функционирования различных экосистем;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред;</li> <li>- оценивать состояния окружающей среды по результатам тест-анализов и биоиндикационных исследований;</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных методов исследования технологических процессов и природных сред;</li> <li>- методами оценки состояния экосистем и объектов</li> </ul>

	<p>окружающей среды;  - основными методами проведения локального биомониторинга.</p>
--	--

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Основные принципы и организации биологического мониторинга: биоиндикация и биотестирование</p>	<p>Принципы организации биологического мониторинга.  Основные понятия, цели, задачи биологического мониторинга.  Понятие об экологическом качестве среды обитания.  Оценка качества среды.  Биотестирование и биоиндикация как экспрессные тест-методы. Химические и биологические тест-методы.  Биологическое тестирование в эколого-токсикологических исследованиях.</p>
<p>Модуль 2. Биоиндикация и биотестирование окружающей среды.</p>	<p>Общие принципы использования биоиндикаторов.  Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов  Задачи и приёмы биотестирования качества среды.  Суть методологии биотестирования. Требования к методам биотестирования.  Основные подходы биотестирования. Биохимический и генетический подходы в биотестировании.  Обработка результатов биоиндикационных исследований.</p>

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.05.02 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. Познакомить студента с основными хроматографическими методами анализа, фактическим материалом по анализу химических и биохимических объектов.
3. Познакомить 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) – «Экологическая экспертиза», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности применения современных методов хроматографии, алгоритм работы на современном хроматографическом оборудовании с программным обеспечением</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить вычисления с использованием основных величин, описывающих хроматографическое разделение;</li> <li>определять основные характеристики хроматографического процесса из хроматограммы;</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами качественного и количественного хроматографического анализа и интерпретации экспериментальных результатов</li> </ul>
<p>- способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы и методы качественного и количественного хроматографического анализа; аппаратное оформление хроматографического исследования</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать оптимальные условия проведения хроматографического процесса</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками поиска подходящего варианта разделения веществ; способами оценки погрешности физико-химического эксперимента</li> </ul>
<p>- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды хроматографии, их преимущества и недостатки и области применения</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальный хроматографический метод и способ детектирования при решении поставленной экспериментальной задачи</li> </ul>

полученные результаты (ПК-15)	Владеть: - способами идентификации компонентов хроматографической пробы и методами количественного анализа
-------------------------------	---

### 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) – 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.06.01 Рециклинг и утилизация отходов**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основных технологиях утилизации и рециклинга отходов.
2. Развить навыки на практических занятиях по получению новых продуктов и материалов из отходов.
3. Сформировать способность к оптимальному выбору методов переработки разных видов отходов.

**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», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Органическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Экологический производственный контроль», «Энергоресурсосберегающие технологии».

**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	Знать: - методы выбора эффективных технологий

элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8)	переработки и повторного использования твердых отходов в различных отраслях промышленности; - способы ликвидации и обезвреживания твердых отходов, не имеющих в настоящее время технологий переработки.
	Уметь: - использовать теоретические знания о способах утилизации твердых промышленных отходов в производственной деятельности; - проводить анализ имеющихся технологических, сырьевых и производственных возможностей с целью разработки наиболее оптимальных технологических процессов.
	Владеть: - навыками рационального и экономного расходования природных, материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов; - внедрения высокопроизводительного мало- или безотходного технологического оборудования и техники.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Утилизация твердых коммунальных отходов (ТКО).	Виды твердых коммунальных отходов. Сокращение потока отходов как способ борьбы с увеличением массы. Основные методы переработки твердых коммунальных отходов: Сбор и промежуточное хранение отходов, Мусороперегрузочные станции (МПС) и вывоз ТКО. Захоронение. Побочные процессы, протекающие при захоронении. Биотермическое компостирование. Сжигание.
Модуль 2. Утилизация твердых отходов различного происхождения. Рецикл материалов.	Рециклинг (вторичное использование, утилизация). Утилизация отходов в энергию. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковочных материалов. Вторичная переработка жести на примере переработки автомобильного транспорта. Утилизация и вторичная переработка многокомпонентных ТКО. Утилизация отходов деревянной тары. Образование, классификация и использование отходов древесины. Направления использования древесных отходов. Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу. Производство строительных и конструкционных материалов из отходов древесины. Анализ состояния вторичной переработки и утилизации

	<p>полимерных материалов.</p> <p>Способы модификации вторичных полиолефинов. Вторичная переработка поливинилхлорида. Методы подготовки отходов поливинилхлорида.</p> <p>Методы переработки отходов поливинилхлоридных пластиков.</p> <p>Утилизация отходов полистирольных пластиков. Переработка отходов полиамидов.</p> <p>Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки. Понятие и свойства биоразлагаемых пластиков. Взаимодействие биоразлагаемых пластиков с окружающей средой.</p> <p>Переработка отходов резиновой промышленности.</p> <p>Экологическая маркировка на упаковке. Знаки для обозначения экологичности предметов в целом и их отдельных свойств.</p> <p>Знаки, призывающие к сбережению окружающей среды. Знаки, отражающие опасность предмета для окружающей среды.</p> <p>Общие требования к содержанию экомаркировки в России.</p> <p>Рекомендации по применению экомаркировки товаров.</p> <p>Утилизация твердых отходов различного происхождения.</p> <p>Переработка отходов в высокотемпературной шахте.</p> <p>Переработка отходов на основе сжигания в барботируемом расплаве шлака. Высокотемпературная переработка отходов в электротермическом реакторе. Огневая регенерация. Пиролиз промышленных отходов.</p> <p>Дуальная система Германии. Сопоставительный анализ различных методов и технологий обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления.</p>
--	--

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.06.02 Альтернативные источники энергии**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основных источниках альтернативной энергетики, о методах и технологиях, применяемых при использовании возобновляемых ресурсов.

2. Сформировать навыки проектирования отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий.

3. Сформировать навыки, необходимые для специалистов в области использования альтернативных энергоэффективных технологий, используемые для решения проблем защиты окружающей среды и в создании малоотходных технологий.

**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», «Органическая химия», «Биохимия», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Энергоресурсосберегающие технологии», «Моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>– способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК – 8)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные цели, задачи, методы использования альтернативной энергетики в области рационального природопользования и охраны окружающей среды;</li> <li>– общие закономерности экологических и энергоэффективных технологий;</li> <li>– основные аспекты влияния на окружающую среду продуктов сгорания углеводородов;</li> <li>– основные направления альтернативной энергетики: гелиоэнергетика, гидроэнергетика, геотермальная и водородная энергетика, морская и приливная энергетика, биоэнергетика.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и систематизировать информацию об основных источниках альтернативной энергии;</li> <li>– проводить анализ технологий с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения;</li> <li>– моделировать энергоэффективные решения на конкретных примерах;</li> <li>– использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий альтернативной энергетики.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками в области использования перспективных энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Проблемы использования не возобновляемых источников энергии</p>	<p>Основные понятия, цели, задачи, концептуальные основы дисциплины. Источники энергии на Земле. Экологические ограничения использования не возобновляемых источников энергии. Загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека.</p>
<p>Модуль 2.</p>	<p>Использование возобновляемых источников энергии.</p>

Возобновляемые источники энергии. Энергоэффективные технологии	Классификация возобновляемых источников энергии. Морская энергетика. Энергетика течений. Приливная энергетика. Использование разности температур различных слоев морской воды. Использование градиента солености. Энергия солнца и ветра. Геотермальная энергетика. Тепловой насос. Энергия биомассы. Водородная энергетика. Топливные элементы. Геоинформационная система «Возобновляемые источники энергии России» (ГИС ВИЭР).
--	--

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 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 ФТД «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Экономика», «Проблемы устойчивого развития», «Правоведение», «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), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>-способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– элементы эколого-экономического анализа для выбора энерго- ресурсосберегающих технологий при разработке проектов.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно анализировать и делать выводы по результатам эколого-экономического анализа необходимых для разработки проекта.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией расчета эколого-экономических показателей при использовании энерго-ресурсосберегающих технологий для обоснования проекта.</li> </ul>
<p>-готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базы данных, сайты для поиска научной и патентной литературы.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить научно-техническую информацию по теме проекта в библиотеках и в электронных базах данных.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками критического анализа результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявления и формулирования актуальных научных проблем по тематике проекта.</li> </ul>
<p>-способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы исследования необходимые при выполнении проекта.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные методы исследования необходимые при выполнении проекта.</li> </ul>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения современные методы исследования с использованием приборов, оборудования и компьютерных средств необходимых при выполнении проекта.</li> </ul>
-способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы проведения экспериментальных исследований при выполнении проекта</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обрабатывать и анализировать полученные результаты эксперимента.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками интерпретации результатов.</li> </ul>
-способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности (ПК-16)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности разработки модели технических и природных систем.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять модели технических и природных систем для моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования стадий технологического процесса.</li> </ul>
-способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий (ПК-17)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные подходы к расчету стоимости проекта, продукта, услуги;</li> <li>– современные международные стандарты в области проектной деятельности;</li> <li>– стандарты управления проектами: P2M, MBoK.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и готовить предложения по стоимости проекта, составлять, вносить корректировки в смету проекта;</li> <li>– применять мировые стандарты управления проектами.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета стоимости продукта, услуги, сметы проекта, сроков, ресурсов, составления плана графика работ по проекту;</li> <li>– навыками работы с программным обеспечением, сопровождающим проектную работу.</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 построение 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 управления проектами	Основные группы процессов управления проектом.
	– Инициация проекта.
	– Планирование проекта

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Организация выполнения и контроль проекта.</li> <li>– Процессы завершения проекта.</li> </ul>
	Лидер проекта. Его роль на разных этапах проекта.
	Реализация учебного проекта

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.02 Перспективные энергоресурсосберегающие технологии**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

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

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания по вопросам энергосбережения и ресурсосбережения в области природопользования и переработки отходов.
2. Сформировать умения и навыки на практических занятиях моделирования энергосберегающих технологий и способов получения энергии из биологического сырья.
3. Привить навыки, необходимые для специалистов в области альтернативной энергетики, применения энергосберегающих и энергоэффективных технологий.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Рециклинг и утилизация отходов», «Альтернативные источники энергии».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технологии переработки полимеров», «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>– готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК – 13)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы и технологии энерго- и ресурсосбережения;</li> <li>– нормативно-правовую и техническую базу государственной энергосберегающей политики.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий и проектов;</li> <li>– анализировать отечественный и зарубежный опыт, в области энерго- и ресурсосбережения производственной деятельности промышленных предприятий</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками в области использования перспективных энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве;</li> <li>– умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>Модуль 1. Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий</p>	<p>Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий. Программа устойчивого развития. Киотский протокол. Классификация энергоресурсов. Мировой опыт энергосбережения. Энергетическая политика России. Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики.</p>
<p>Модуль 2. Энерго- и ресурсосберегающие технологии</p>	<p>Современные энергосберегающие технологии при обезвреживании отходов производства и потребления. Альтернативная энергетика. Энергосбережение в различных отраслях промышленности при потреблении природных ресурсов. Материалы для энергосбережения. Технико-экономическая оценка энерго- и ресурсосберегающих мероприятий.</p>

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