

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.01 Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – формирование у магистрантов представлений о современных инструментальных методах контроля качества химических продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.

Задачи:

1. Научить магистрантов формулировать цель и задачи предпринимаемых исследований;
2. Научить магистрантов обрабатывать и анализировать полученные данные, проводить сравнительный анализ с данными, взятыми из информационных источников.
3. Научить магистрантов разрабатывать алгоритм проведения комплексных анализов.
4. Научить магистрантов выбирать оптимальные методы анализа для решения конкретных задач с учетом их информативности, доступности, временных затрат.
5. Сформировать понимание магистрантами необходимости проводить обзор информации по тематике исследования.
6. Научить магистрантов составлять научно-технический отчет по результатам исследований.

**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) – «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Биоиндикация и биотестирование», «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий», «Экобиотехнологии в защите окружающей среды», «Биохимические методы анализа», «Биологические и химические способы переработки отходов», «Подготовка к защите 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 к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Знать: информацию о современных методах анализа;
	Уметь: выбирать оптимальный метод анализа;
	Владеть: навыками работы в аналитической лаборатории.
- готовность действовать в нестандартных	Знать: методы проверки правильности получаемых результатов;

ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)	Уметь: выявлять ошибки, допущенные в ходе анализа;
	Владеть: математическим аппаратом обработки результатов анализа.
- способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5)	Знать: преимущества и недостатки малораспространённых методов анализа;
	Уметь: обобщать информацию о методе анализа из различных источников;
	Владеть: навыками поиска научно-технической и патентной информации по следуемой теме.
- способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7)	Знать: преимущества и недостатки широко применяемых инструментальных методов анализа;
	Уметь: выбирать методы анализа для решения конкретных задач;
	Владеть: методами планирования и оптимизации проведения исследовательских и проектных работ.
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	Знать: устройство аналитических приборов;
	Уметь: выявлять ошибки при работе на аналитических приборах;
	Владеть: навыками работы на аналитических приборах.
- готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	Знать: теоретические основы методов и принципы выполнения измерений, предлагаемые аттестованными методиками;
	Уметь: подбирать аттестованные методики выполнения измерений в соответствии с решаемой задачей;
	Владеть: навыками по постановке аттестованных методик выполнения измерений.
- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	Знать: теоретические основы современных методов анализа;
	Уметь: планировать исследования объекта с привлечением разных методов, применимых для решения поставленных задач;
	Владеть: методами составления научно-технического отчета по анализу объекта исследования.
- готовность к поиску,	Знать: информационную базу по теме исследования;

обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Уметь: подбирать методы и соответствующее аналитическое оборудование для решения конкретных задач;
	Владеть: навыками поиска узкоспециализированной информации в сети интернет.
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: теоретическую базу, устройство и области применения современных аналитических приборов;
	Уметь: разрабатывать стратегию и тактику проведения экспериментов и испытаний;
	Владеть: современными компьютерными технологиями обработки результатов научных исследований.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Хемотрика	Методы обработки результатов анализа. Метрологические характеристики результатов. Критерии, применяемые для оценки качества измерений.
	Внутрилабораторный контроль качества измерений.
Раздел 2. Спектроскопические методы анализа	Методы атомной спектроскопии: атомно-абсорбционная спектроскопия, атомно-эмиссионная спектроскопия, фотолюминесценция. Принципиальная схема устройства спектрометров. Области применения.
	Методы оптической молекулярной спектроскопии. ИК- спектроскопия. УФ-спектроскопия. Флуоресцентная спектроскопия. Области применения
	Масс-спектрометрия. Принципиальная схема устройства прибора. Способы ионизации молекул. Области применения.
	Оптические сенсоры. Принцип их устройства и применение.
Раздел 3. Хроматография	Газовая-хроматография Высокоэффективная хроматография.
	Практическое применение.
	Хромато-масс-спектрометрия. Сочетание хроматографии и спектроскопии.
Раздел 4. Электрохимические методы анализа.	Потенциометрия. Принципиальная схема потенциометров.
	Вольтамперометрия. Области применения. Области применения.
	Кулонометрия. Электрогравиметрия.
	Электрохимические сенсоры, их применение в аналитическом контроле качества объектов.
	Автоматизация анализа. Автоматизированный контроль производственных процессов.

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

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины (учебного курса)

#### Б1.Б.02 Английский язык

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

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

Задачи:

1. Обучение переводу грамматических явлений английского языка на русский язык.
2. Развитие и совершенствование навыков самостоятельной работы со специальной литературой и с Интернет – ресурсами на английском языке с целью получения необходимой информации по теме диссертационного исследования.
3. Формирование умений и навыков работы со справочной литературой (словари, справочники).
4. Формирование навыков реферирования иноязычного текста по направлению подготовки с целью последующего устного изложения содержания статьи.
5. Формирование умений и навыков перевода с английского на русский язык деловой документации (деловое письмо) и научного текста (статья).
6. Формирование навыков анализа и редактирования полученного варианта перевода с точки зрения соответствия стилю оригинала.

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

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

Освоение данной дисциплины (учебного курса) базируется на дисциплинах и учебных курсах предыдущего уровня образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка магистерской диссертации.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- готовность к саморазвитию, самореализации,	Знать: принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования
	Уметь: самостоятельно овладевать иноязычными знаниями и

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
использованию творческого потенциала (ОК-3)	<p>навыками их применения в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд</p>
- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)	<p>Знать: принципы поиска и анализа информации в зарубежных источниках</p> <p>Уметь: находить, переводить и анализировать информацию в зарубежных источниках; пользоваться словарями и техническими средствами для решения переводческих задач</p> <p>Владеть: навыками поиска и анализа информации в зарубежных источниках; навыками работы с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения переводческих задач</p>
- способность в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6)	<p>Знать: основы этикета для осуществления межкультурной коммуникации на английском языке</p> <p>Уметь: читать и понимать деловую документацию (деловые письма); переводить различные виды деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка</p> <p>Владеть: навыками чтения деловой документации (деловые письма); навыками перевода различных видов деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка</p>
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	<p>Знать: грамматические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; лексические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; требования к письменному переводу с английского на русский язык</p> <p>Уметь: выявлять и преодолевать грамматические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и преодолевать лексические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и исправлять переводческие ошибки; адекватно письменно переводить специальный текст с английского на русский язык.</p> <p>Владеть: навыками перевода грамматических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками перевода лексических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками реферирования и аннотирования специального текста; навыками переводческого преобразования специального текста; навыками перевода статьи с английского языка на русский в соответствии с нормами научного стиля русского и английского языков; навыком самостоятельной работы с иноязычной литературой по специальности</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	Знать: основные принципы работы в коллективе, этикетные нормы межкультурного общения; речевые формулы для аннотирования и реферирования профессионально-ориентированных научных статей
	Уметь: осуществлять коммуникацию на английском языке согласно основам этикета, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; использовать речевые клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей
	Владеть: навыками коммуникации на английском языке согласно этикетными нормами межкультурного общения; навыками использования речевых клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<b>Модуль 1. Морфологические особенности английского языка и основы их перевода</b>	Тема 1. Простые формы глагола, вид глагола. Перевод временных форм глагола с английского языка на русский язык.
	Тема 2. Залог глагола, время глагола, сложные формы глагола. Перевод форм глагола в пассивном и активном залоге с английского языка на русский язык.
	Тема 3. Модальные глаголы. Перевод модальных глаголов с различными формами инфинитива.
	Тема 4. Неличные формы глаголов. Перевод неличных форм глагола с английского языка на русский язык.
<b>Модуль 2. Синтаксические особенности английского языка и основы их перевода</b>	Тема 1. Простые и сложные предложения и их перевод.
	Тема 2. Разметка предложения и текста
	Тема 3. Перевод специализированного текста, требования к письменному переводу
<b>Модуль 3. Лексические основы перевода</b>	Тема 1. Чтение и перевод английских специализированных текстов, перевод терминов, терминологических сочетаний, интернациональных слов, «ложных друзей переводчиков»
	Тема 2. Чтение и перевод английских специализированных текстов, перевод сокращений, аббревиатур.
	Тема 3. Чтение и перевод английских специализированных текстов, перевод многозначных слов.
	Тема 4. Чтение и перевод английских специализированных текстов, вспомогательные средства в работе с переводом: словари, технические средства.
	Тема 5. Устная и письменная деловая коммуникация. Перевод делового письма.
	Тема 6. Виды компрессии языкового материала специализированного текста. Составление аннотации научной статьи. Реферирование научной статьи на английском языке.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.03 Моделирование технических систем**  
(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 в комплексной производственно-технологической деятельности.
2. Сформировать способность выполнять проектные расчёты отдельных стадий технологического процесса с использованием методов математического моделирования, с привлечением стандартных средств автоматизированного проектирования.
3. Сформировать у студентов навыки самостоятельного проведения теоретических и исследований на основе использования методов моделирования с последующей обработкой и анализом результатов исследований.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к относится к Блок 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть). Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Катализ в химической технологии», «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии», «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий», «Способы переработки и утилизации отходов».

**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 на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7)	Знать: – особенности организации проектных работ.
	Уметь: – оценивать состояние инфраструктуры производства в соответствии с нормативными требованиями.
	Владеть: – методами организации и проведения научно-исследовательских работ.

<p>- способность находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить структурный анализ и синтез сложных процессов, протекающих в аппаратах различных типов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками расчета при проектировании конструкций аппаратов и систем автоматизации в области химической технологии.</li> </ul>
<p>- способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные научные информационные системы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять междисциплинарный подход к анализу и решению проблем;</li> <li>- применять приобретенные знания при анализе экологических ситуаций природного и техногенного характера;</li> <li>- принимать правильные решения по снижению негативных последствий.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения конкретных технологических задач;</li> <li>- навыками практических расчетов при исследовании реальных химических процессов переработки природных энергоресурсов.</li> </ul>
<p>- готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы разработки математических моделей процессов в различных типах аппаратах;</li> <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>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать математические модели процессов на основе структурного анализа и синтеза с использованием блочного подхода к описанию сложных процессов;</li> <li>- производить проверку адекватности математических моделей;</li> <li>- осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математического моделирования процессов на основе структурного анализа и синтеза с использованием блочного подхода к описанию сложных процессов;</li> <li>- методами определения физико-химических и теплофизических свойств для расчета и выбора основного и вспомогательного технологического оборудования в области химической технологии.</li> </ul>
<p>- готовностью к поиску, обработке, анализу и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к правовым особенностям защиты</li> </ul>



систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	интеллектуальной собственности.
	Уметь: – производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.
	Владеть: – методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, включая приемы антивирусной защиты.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Моделирование, основные понятия и, определения, виды и методы идентификации статических моделей.	Моделирование, основные понятия и определения. Понятие моделирования, модели. Виды моделирования, виды моделей. Классификация моделей. Математическое моделирование, математические модели. Формы представления математических моделей. Структурные схемы и методы их преобразования. Понятие о статистическом моделировании. Понятия функции отклика и факторов. Основные допущения регрессионного анализа. Формулировка задачи аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Основные положения теории планирования экспериментов: полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов.
Модуль 2. Математическое моделирование технических систем	Моделирование структуры потоков в аппаратах. Построение математических моделей систем аналитическим методом. Математическое моделирование тепловых процессов. Моделирование массообменных процессов химической технологии. Моделирование кинетики химических реакций.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.04 Катализ в химической технологии**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель - формирование знаний углубленных знаний и представлений о сущности каталитических процессов, их применении в химической промышленности, методах экспериментального определения параметров катализаторов.

Задачи:

1. Сформировать навыки планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в сфере промышленного катализа; освоения детального анализа научной и технической информации в области энерго-, ресурсосбережения, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.

2. Научить оценивать эффективность каталитических систем; осуществлять подбор аппаратуры на основании кинетических данных и скорости процесса; проводить рецептуростроение и химико-технологические расчёты; разрабатывать бизнес-модели.

3. Научить представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий.

### 2. Место дисциплины 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) – «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии», «Методы оптимизации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Знать: информацию о современных методах анализа;
	Уметь: выбирать оптимальный метод анализа;
	Владеть: навыками работы в аналитической лаборатории.
способность организовывать самостоятельную и	Знать: теоретические основы гомогенного, гетерогенного и ферментативного видов катализа, аппаратурное оформление

коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	каталитических процессов.
	Уметь: проводить расчеты кинетических параметров для каталитических реакций.
	Владеть: теорией и практикой планирования эксперимента, выявления лимитирующих стадий сложного каталитического процесса.
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: правила проведения патентного поиска с выявлением наиболее близких технических решений, обработки информационных данных в виде аналитических обзоров.
	Уметь: разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск методик и средств измерения для решения научно-исследовательских задач, выполнять моделирование каталитических процессов.
	Владеть: —математическим аппаратом для статистической обработки экспериментальных данных, расчета ошибок и вывода аналитических уравнений.
способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: устройство, назначение и принцип работы современных аналитических приборов, правила аттестации и аккредитации методик контроля.
	Уметь: профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, компьютерные программные средства для получения и обработки экспериментальных данных, определять сроки службы промышленных катализаторов.
	Владеть: методиками расчета эффективности различных каталитических систем.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Термодинамические и кинетические аспекты в катализе.	Классификация каталитических процессов и оборудование для их осуществления. Требования к каталитическим системам, методы регулирования параметров катализаторов. Основные технологические процессы, идущие с участием катализаторов. Каталитическая нейтрализация вредных выбросов химических производств.
Модуль 2. Гетерогенный катализ в производстве.	Гетерогенный катализ. Общие положения. Практическая реализация каталитических процессов. Промышленные катализаторы для сероочистки природного газа, первичного риформинга метана в синтез-газ.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.01 Молекулярная биотехнология**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель - формирование теоретических знаний о механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации, строения и функции биополимеров - белков и нуклеиновых кислот.

Задачи:

1. Познакомить с общетеоретическими основами курса в соответствии с программным материалом, с учетом современных достижений молекулярной биотехнологии.

2. Сформировать навыки самостоятельной работы с различными биологическими материалами с использованием основных методов исследований молекулярной биотехнологии.

**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) – «Катализ в химической технологии».

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

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Знать: важнейшие биохимические процессы, происходящие на молекулярном уровне организации живой материи.
	Уметь: проводить исследование состава нуклеиновых кислот.
	Владеть: способами выделения ДНК и РНК из биологического материала.
- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для	Знать: понятие о регуляции активности генов у про- и эукариот.
	Уметь: применять знания по молекулярной биотехнологии в научной деятельности и производственном процессе, при решении практических задач в сфере биотехнологий.
	Владеть: методами количественного определения белка.

исполнителей (ПК-1)	
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: строение и функции биополимеров - белков и нуклеиновых кислот.
	Уметь: использовать знания о геноме, химическом составе белков и нуклеиновых кислот.
	Владеть: методами оценки экспрессии генов: иммунодиагностика.
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: причины ошибок при синтезе ДНК.
	Уметь: применять знания о механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации для решения биотехнологических задач.
	Владеть: методами спектрофотометрического определения суммарного содержания нуклеиновых кислот.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основные понятия молекулярной биотехнологии. Ядерные ферменты.	Определение предмета молекулярной биологии. Доказательство способности молекул ДНК к самоудвоению.
	Химическая природа ДНК-полимеразы. Промоторные области. Рекогниция.
2. Регуляция активности генов. Методы оценки активности ДНК и РНК.	Понятие о регуляции активности генов у про- и эукариот. Причины ошибок при синтезе ДНК.
	Способы выделения ДНК и РНК из биологического материала. Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.02 Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

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

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции обучающихся посредством освоения теоретических и практических основ современных экобио- и ресурсосберегающих технологий.

Задачи:

1. Сформировать профессиональные знания об основных современных экобио- и ресурсосберегающих технологиях и практическом применении в защите окружающей среды и ресурсосбережении.
2. Сформировать навыки по проведению биоиндикационных исследований водной, воздушной и почвенной сред урбанизированных территорий и разработки технологий их очистки.
3. Сформировать навыки самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных 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) – «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Биохимические методы анализа», «Биоиндикация и биотестирование», «Альтернативные источники энергии и биоэнергетика», «Генная инженерия».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)</p>	<p>Знать: -основные тенденции и направления современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук;</p>
	<p>Уметь: -совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук;</p>
	<p>Владеть: -навыками анализа исследования в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук;</p>
<p>- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)</p>	<p>Знать: - современное оборудование и приборы для осуществления экобио- и ресурсосберегающих технологий; - общие закономерности экологических и ресурсосберегающих производственных процессов;</p>
	<p>Уметь: - грамотно пользоваться современным оборудование и приборами для осуществления экобио- и ресурсосберегающих процессов и технологий - регулировать процессы и пользоваться приборами и аппаратами различных типов.</p>
	<p>Владеть: - навыками эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки</p>
<p>- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)</p>	<p>Знать: - основные современные экобио- и ресурсосберегающие технологии и их практическом применении в защите окружающей среды и ресурсосбережении; - общие закономерности экологических и ресурсосберегающих производственных процессов; - принципы экологизации промышленных технологий, технологии основных промышленных производств; - основные аспекты влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов; - пути снижения отрицательного воздействия промышленности на окружающую среду; - основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод, технологические схемы очистки и применяемое оборудование.</p>
	<p>Уметь: - анализировать и систематизировать информацию об основных экобио- и ресурсосберегающих технологиях;</p>

	<p>- разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения конкретных научно-исследовательских задач;</li> <li>- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу</li> </ul>
<p>- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод, технологические схемы очистки и применяемое оборудование;</li> <li>- основные методы и способы применения экобиотехнологий в защите окружающей среды (биовосстановление, биопереработка, биодegradация);</li> <li>- методы биологической очистки сточных вод, переработки органических отходов, приготовления компостов, биологической очистки газовых выбросов, загрязнённых почв, водоёмов, донного ила, осадков.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить самостоятельный поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования</li> <li>- выбирать методики и средства решения задач в области экологических и ресурсосберегающих технологий, экобиотехнологий.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими умениями и навыками в области экобио- и ресурсосберегающих технологий, используемых для решения проблем защиты окружающей среды от промышленных выбросов и в создании малоотходных технологий и уметь применять эти знания на практике;</li> <li>- навыками анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследований.</li> </ul>
<p>- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные приборы и методики биологической очистки сточных вод, переработки органических отходов, приготовления компостов, биологической очистки газовых выбросов, загрязнённых почв;</li> <li>- экобиотехнологии очистки природных сред от загрязнений, обезвреживания токсических отходов (методы биоремедиации).</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные приборы и методики проведения исследований в области современных экобио- и ресурсосберегающих технологий</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации и проведения экспериментов и испытаний, проведения обработки и анализа результатов при осуществлении современных экобио- и ресурсосберегающих технологий;</li> <li>- практическими умениями и навыками в области экобио- и ресурсосберегающих технологий, используемых для решения проблем защиты окружающей среды от промышленных</li> </ul>



	<p>выбросов и в создании малоотходных технологий и уметь применять эти знания на практике;</p> <p>- способностью использовать современные приборы и методики, проводить эксперименты и испытания, анализировать их результаты.</p>
--	--

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Экологизация производства и городской среды на основе экобиотехнологий и ресурсосбережения</p> <p>Биотехнологии очистки газовых выбросов и сточных вод промышленных предприятий.</p>	<p>Значение экобиотехнологий и ресурсосберегающих технологий в с защите окружающей среды.</p> <p>Экологизация производства. Понятие о малоотходных технологиях.</p> <p>Экологические проблемы городских территорий и роль экобиотехнологий в их решении.</p> <p>Методы очистки сточных вод.</p> <p>Применение биотехнологий в очистке промышленных вод.</p> <p>Анализ состава активного ила.</p> <p>Экосистемы биологической очистки сточных вод.</p> <p>Методы очистки и обезвреживания токсичных стоков с использованием водорослей и растений. Методы фиторемедиации.</p>
<p>Модуль 2.</p> <p>Экобио- и ресурсосберегающие технологии переработки отходов.</p>	<p>Городские отходы и обращение с ними с использованием биотехнологий.</p> <p>Применение биотехнологий в очистке промышленных вод</p> <p>Биологическая переработка органических бытовых отходов. Получение биогаза.</p> <p>Принципы и направления устойчивого развития городов. Экологизация городской среды. Экобиотехнологии в реабилитации и восстановлении городских территорий. Раздельный сбор отходов ТКО - основа ресурсосбережения.</p> <p>Городские почвы и их реабилитация. Экобиотехнологии в реабилитации почв, загрязненных нефтепродуктами.</p> <p>Экорееабилитация малых рек и водоёмов на территории города.</p> <p>Экологическая реконструкция городских территорий.</p>

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.03 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 в рамках дисциплины «Биоиндикация и биотестирование».

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, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии», «Молекулярная биотехнология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Экобиотехнологии в защите окружающей среды»; «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий»; «Биохимические методы анализа», «Биологические и химические способы переработки отходов».

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	Знать: - правила эксплуатации современного оборудования и приборов при проведении биоиндикационных исследований и биотестирования
	Уметь: - эксплуатировать современное оборудование при проведении биоиндикационных исследований и биотестирования
	Владеть: - профессиональными приемами эксплуатации современного оборудования при проведении биоиндикационных исследований и биотестирования
- способность организовывать	Знать: - принципы организации самостоятельной и коллективной

самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	научно-исследовательской работы; - методы обработки и анализа научно-технической информации
	Уметь: - разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; - разрабатывать задания для исполнителей
	Владеть: - методами организации и разработки научно-исследовательской работы; - методами разработки планов и программ проведения научных исследований
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: - принципы анализа и систематизации информации
	Уметь: - анализировать и систематизировать информацию;
	Владеть: - принципами выбора методик и средств решения задачи
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: - современные приборы и методики для проведения экспериментов
	Уметь: - организовывать эксперименты и испытания
	Владеть: - технологиями обработки и анализа полученных результатов

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Основные принципы и организации биологического мониторинга: биоиндикация и биотестирование	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.
Модуль 2. Биоиндикация и биотестирование окружающей среды.	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.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.04 Альтернативные источники энергии и биоэнергетика**  
(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, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии», «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий», «Способы утилизации и переработки отходов», «Биологические и химические способы переработки отходов».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (Научно-исследовательская работа 4)».

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
– способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и	Знать: -основы организации коллективной научно-исследовательской деятельности и эффективные методики проведения научных исследований; -новые перспективные технологии и технические решения, в области альтернативной энергетики и ресурсосбережения.
	Уметь: -разрабатывать планы и программы проведения научных исследований; -анализировать и систематизировать результаты научных исследований исполнителей, в соответствии с разработанной программой;

<p>программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК – 1)</p>	<p>-эффективно использовать результаты научно-исследовательской деятельности при внедрении новых технических решений, в производственной деятельности предприятия.</p>
	<p>Владеть:-практическими навыками внедрения научных исследований, при создании малоотходных технологий и получении энергии из возобновляемых источников.</p>
<p>– готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК – 2)</p>	<p>Знать:-современные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.</p>
	<p>Уметь: -использовать современные, методики при проведении исследований, позволяющие эффективно решать поставленные производственные задачи.</p>
	<p>Владеть:-практическими навыками использования современных методик и программного обеспечения, при проведении научных исследований в области альтернативной энергетики и ресурсосбережения.</p>
<p>– способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК – 3)</p>	<p>Знать:-современные методы моделирования технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий.</p>
	<p>Уметь: -эффективно использовать современные приборы, методики и программное обеспечение при проведении исследований, и моделировании технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры и характеристики реальных изделий, аппаратуры и свойств получаемых веществ.</p>
	<p>Владеть:-практическими навыками использования современных приборов, методик и программного обеспечения, при проведении экспериментов, испытаний и моделировании в области альтернативной энергетики и биоэнергетики.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Проблемы использования не возобновляемых источников энергии	Основные понятия, цели, задачи, концептуальные основы дисциплины. Источники энергии на Земле. Экологические ограничения использования не возобновляемых источников энергии. Загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека.
Модуль 2. Возобновляемые источники энергии. Энергоэффективные технологии	Использование возобновляемых источников энергии. 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) – 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Методы оптимизации и организации экобио- и**  
**ресурсосберегающих технологий**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – формирование у студентов компетенции профессионального уровня в области оптимизации химико-технологических процессов основных видов производств на основе системного анализа и методов математического моделирования.

Задачи:

1. Сформировать у студентов умение выполнять проектные расчёты отдельных стадий химического технологического процесса с применением методов оптимизации и IT-технологий.
2. Развить по высокоэффективному использованию природных ресурсов и продуктов их химической переработки с одновременной минимизацией количества отходов и загрязнения окружающей среды
3. Сформировать способность к выбору оптимального метода повышения эффективности любых технологических 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 – «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины «Способы утилизации и переработки отходов», «Производственная практика (Технологическая практика)».

**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 профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	Знать: устройство аналитических приборов;
	Уметь: выявлять ошибки при работе на аналитических приборах;
	Владеть: навыками работы на аналитических приборах.
- способность организовывать самостоятельную и	Знать: - основы проектной деятельности, системного подхода и математических методов.

коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	Уметь: - отбирать и анализировать необходимую информацию; - разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области химии и нефтехимии.
	Владеть: - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: - методы оптимизации и проектирования ресурсосберегающих процессов в химии и нефтехимии; основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели.
	Уметь: - формулировать цели и задачи исследований; - оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбрать наиболее рациональную схему производства заданного продукта. - анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования в области обращения с отходами, выбирать методики и средства решения задач.
	Владеть: - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: - о современных методах приближенного решения наиболее характерных задач компьютерной химии; - основы методов проектирования ресурсосберегающих схем аппаратов и технологических схем; - стратегию организации оптимального эксперимента; - о решении систем уравнений математического описания химических объектов; - основы методов термодинамической оптимизации ресурсосберегающих систем; - основные методы оптимизации химико-технологических процессов.
	Уметь: - осуществлять оптимизацию и проектирование процессов в химии и нефтехимии; - использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; - производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации в нефтехимии и химической технологии
	Владеть: - методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств; - навыками проектирования простейших аппаратов химической и нефтехимической промышленности;

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Системные закономерности в нефтехимии и химической технологии	Системный многокритериальный анализ эффективности функционирования химических и нефтехимических производств. Структура экспертной системы для расчета и оптимизации газофракционирующих установок и установок однократной перегонки нефти. Классификация методов многокритериальной оптимизации энерго – и ресурсосберегающих процессов и систем.
Модуль 2. Методы оптимизации и организации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии	Математическое моделирование химико-технологических систем. Гипотетически обобщенная технологическая структура. Парето оптимизация технологических, конструкционных и структурных параметров. Оптимизация конструктивных параметров материального цилиндра смесителя непрерывного действия.

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



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.02 Экобиотехнологии в защите окружающей среды**  
(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 дисциплины «Экобиотехнологии в защите окружающей среды».

Задачи:

1. Формирование у студентов знаний об основных биологических методах и технологиях, применяемых в области охраны окружающей среды.
2. Ознакомление студентов с особенностями применения биотехнологий в промышленности для решения проблем защиты окружающей среды.
3. Привитие навыков, необходимых для специалистов в области экобиотехнологий.

**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) – «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий», «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Биохимические методы анализа», «Биоиндикация и биотестирование», «Способы утилизации и переработки отходов», «Альтернативные источники энергии и биоэнергетика».

**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 профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	Знать: - правила эксплуатации современного оборудования и приборов в экобиотехнологиях
	Уметь: - эксплуатировать современное оборудование в области защиты окружающей среды
	Владеть: - профессиональными приемами эксплуатации современного оборудования при применении экобиотехнологий
- способность организовывать самостоятельную и	Знать: - принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы

коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	- методы обработки и анализа научно-технической информации
	Уметь: - разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок - разрабатывать задания для исполнителей
	Владеть: - методами организации и разработки научно-исследовательской работы - методами разработки планов и программ проведения научных исследований
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: - принципы анализа и систематизации информации
	Уметь: - анализировать и систематизировать информацию
	Владеть: - принципами выбора методик и средств решения задачи
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: - современные приборы и методики для проведения экспериментов
	Уметь: - организовывать эксперименты и испытания
	Владеть: - технологиями обработки и анализа полученных результатов

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Развитие биотехнологий в области защиты окружающей среды	Практические методы и способы использования современных биотехнологий в защите окружающей среды. Использование биотехнологий для контроля состояния окружающей природной среды, переработки отходов, очистки природных сред от техногенных загрязнений, обезвреживания токсичных веществ. Основные методы, способы и механизмы применения биотехнологий в защите природных систем от антропогенных и техногенных воздействий. Биовосстановление, биопереработка, бидеградация.
Модуль 2. Экобиотехнологии в диагностике состояния окружающей среды	Биоиндикация окружающей среды. Основные методы биоиндикации при оценке качества воздуха, воды, почв. Особенности использования растений и животных в качестве биоиндикаторов. Биотестирование окружающей среды. Задачи, приёмы и методология биотестирования качества среды. Требования к методам биотестирования. Методы биологической очистки промышленных сточных вод и природных водоёмов. Классификация методов биологической очистки сточных вод.. Восстановление озёрных экосистем и водохранилищ. Антропогенное нарушение озёрных экосистем.. Предотвращение эвтрофикации. Восстановление закисленных озёр. Очистление озёр от органических загрязнителей и тяжёлых металлов.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

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

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – формирование теоретического представления об основных методах генной инженерии и навыков постановки генно-инженерного эксперимента.

Задачи:

1. Сформировать знания об основных ферментах, векторах, используемых в качестве инструментов генной инженерии.
2. Дать представление об основных методах и аппаратуре, применяемых для постановки генно-инженерных экспериментов.
3. Научить анализировать современные данные об использовании методов генной инженерии для создания трансгенных растений и животных с полезными свойствами.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на основании которых базируется данная дисциплина – «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

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

**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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	Знать: особенности организации научно-исследовательских работ.
	Уметь: использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в различных научных исследованиях.
	Владеть: методами организации и проведения научно-исследовательских работ.
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-	Знать: научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных организмов.

технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Уметь: производить выбор методик и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач генной инженерии.
	Владеть: методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях, анализа и систематизации информации.
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: задачи, направления и проблемы генной инженерии применительно к современным потребностям.
	Уметь: понимать необходимость применения методов генной инженерии для конструирования новых форм.
	Владеть: методами генетического конструирования, к которым относятся мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основные понятия генной инженерии.	Предмет и задачи генной инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления.
	Ферменты, используемые в генной инженерии. Структура и транскрипция эукариотических генов. Векторы, используемые в генной инженерии.
2. Генная инженерия микроорганизмов, растений и животных.	Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала.
	Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии микроорганизмов, растений и животных. Практические аспекты генной инженерии.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.02 Биохимические методы анализа**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель - формирование знаний об основных представителях классов высокомолекулярных соединений, входящих в состав живой материи – белков, жиров и углеводов, а так же целостной системы знаний, умений и навыков по оценке санитарного качества почвы, воды, воздуха и профилактики инфекционных болезней.

Задачи:

1. Сформировать знания о химическом строении представителей основных классов высокомолекулярных соединений.
2. Сформировать понятие об основных биохимических процессах, протекающих в живой клетке.
3. Выработать понимания важности в необходимости соблюдения условий технологических процессов, очистке сточных вод и утилизации отходов производства.

**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 – «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

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

**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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о геноме, химическом составе белков и нуклеиновых кислот.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания по молекулярной биотехнологии в научной деятельности и производственном процессе, при решении практических задач в сфере биотехнологий.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения биохимических исследований микрофлоры воздуха, воды.</li> </ul>
- готовность к поиску,	Знать:

обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	- особенности биохимического состава различных групп микроорганизмов.
	Уметь: - применять знания о механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации для решения биотехнологических задач.
	Владеть: - техникой качественного и количественного анализа.
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: - о строении и функции биополимеров - белков и нуклеиновых кислот; - применения знаний по молекулярной биотехнологии в научной деятельности и производственном процессе, при решении практических задач в сфере биотехнологий.
	Уметь: - проводить биохимический анализ актиномицетов, плесневых грибов, дрожжей.
	Владеть: - методами биохимического анализа микроорганизмов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основные понятия биохимии микроорганизмов	Биохимический состав микроорганизмов
	Качественные методы исследований в биохимии микроорганизмов
	Количественные методы исследований в биохимии микроорганизмов
2. Биохимические методы анализа	Методы выделения и анализа органических веществ микроорганизмов

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.01 Способы утилизации и переработки отходов**  
(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 вторичной переработки различных видов отходов с получением полезной энергии и вторичного сырья и продуктов.

Задачи:

1. Сформировать знания об основных технологиях утилизации и переработки отходов и методах вторичной переработки.
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 – «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Биохимические методы анализа», «Биоиндикация и биотестирование», «Производственная практика (Технологическая 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>
- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	<b>Знать:</b> - основные способы и технологии переработки и утилизации разных видов отходов; - особенности организации полигона; -методы оценки вариантов переработки отходов.
	<b>Уметь:</b> - проводить расчет загрязняющих веществ, выделяющихся биогазом на полигонах ТКО; -разрабатывать план для проектирования полигонов; - разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области переработки отходов.
	<b>Владеть:</b> - методами извлечения вторичных ресурсов утилизации

	<p>отходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами применения биотехнологий в утилизации органических отходов;</li> <li>- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу в области переработки отходов.</li> </ul>
<p>- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы анализа и систематизации научно-технической информации;</li> <li>- проблемы в области обращения с отходами;</li> <li>- природоохранное законодательство в области обращения с отходами.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчет нормативов образования отходов;</li> <li>- составлять отчетность в области обращения с отходами;</li> <li>- анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования в области обращения с отходами, выбирать методики и средства решения задач.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и методиками в области вторичной переработки сырья;</li> <li>- навыками использования информации с помощью специализированных информационных систем в области обращения с отходами.</li> </ul>
<p>- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы определения компонентного состава отходов;</li> <li>- методы ОТКОра проб для проведения экспериментальных исследований;</li> <li>- методы обработки и анализа результатов исследований.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять класс опасности отходов расчетным и экспериментальным способом;</li> <li>- применять метод биотестирования для определения класса опасности отходов;</li> <li>- проводить эксперименты и испытания по переработке отходов и излечению ценных компонентов в отходах, проводить их обработку и анализировать их результаты.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения морфологического состава отходов аналитическим и гравиметрическим методом.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Общие сведения в области обращения с отходами.	Природоохранное законодательство в области обращения с отходами. Проблема образования твердых промышленных отходов и их классификация.
Модуль 2. Способы утилизации и переработки отходов.	Утилизация и переработка твердых бытовых отходов. Методы подготовки и переработки твердых промышленных отходов.

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



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.02 Биологические и химические способы переработки отходов**  
(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 вторичной переработки различных видов отходов с получением полезной энергии и вторичного сырья и продуктов.

Задачи:

1. Сформировать навыки об основных технологиях утилизации отходов и методах вторичной переработки.
2. Развить навыки на практических занятиях по получению новых продуктов и материалов из отходов.
3. Изучить особенности различных методов и технологий получения энергии и продуктов из отходов различного происхождения.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Биохимические методы анализа», «Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии», «Молекулярная биотехнология», «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Биоиндикация и биотестирование», «Способы утилизации и переработки отходов», «Альтернативные источники энергии и биоэнергетика».

**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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок,	Знать: - принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; - методы обработки и анализа научно-технической информации
	Уметь: - разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; - разрабатывать задания для исполнителей
	Владеть:

разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	- методами организации и разработки научно-исследовательской работы; - методами разработки планов и программ проведения научных исследований
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: - принципы анализа и систематизации информации
	Уметь: - анализировать и систематизировать информацию
	Владеть: - принципами выбора методик и средств решения задачи
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: - современные приборы и методики для проведения экспериментов
	Уметь: - организовывать эксперименты и испытания
	Владеть: - технологиями обработки и анализа полученных результатов

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Проблема отходов и их утилизации. Использование биотехнологий для переработки промышленных отходов.	Проблема отходов и их влияния на окружающую среду. Способы переработки отходов. Раздельный сбор ТКО. Обезвреживание отходов. Принципы организации малоотходного производства. Понятие о малоотходных технологиях. Эколого-экономическая оценка технологий переработки отходов. Выбор экологических технологических и конструкторских решений для переработки отходов.
Модуль 2. Биологические методы утилизации отходов. Химические способы переработки отходов.	Основные методы утилизации газообразных выбросов. Биологические методы очистки газов. Биофильтры. Биоплёнки. Построение технологических моделей очистки газовых выбросов на основе биотехнологий. Применение биотехнологий в утилизации осадков сточных вод. Химические методы переработки отходов. Проблемы утилизации и переработки использованных аккумуляторов и резинотехнических изделий. Переработка и утилизация отходов пластмасс, легкой и текстильной промышленности. Переработка отходов целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Утилизация отходов химической промышленности, металлургии и комплексов машиностроения.

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

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.01 Промышленная экология**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции обучающихся посредством освоения теоретических и практических основ промышленной экологии и современных ресурсосберегающих технологий.

Задачи:

1. Сформировать способности применять знания основных направлений промышленной экологии и современных ресурсосберегающих технологий.
2. Сформировать способности применять передовые технологии для очистки сточных вод и газовых выбросов, для утилизации отходов промышленных производств.
3. Сформировать способности самостоятельного проведения исследований на основе использования методов промышленной экологии и энерго-, ресурсосберегающих процессов, с использованием математических методов обработки результатов

**2. Место дисциплины 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) – «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза», «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Процессы и аппараты химических и нефтехимических предприятий».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Технологии переработки нефти и природного газа», «Технологии переработки отходов химических и нефтехимических предприятий», «Оборудование химических и нефтехимических предприятий», «Методы оптимизации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической 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 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и	Знать: - факторы влияния на окружающую среду промышленных предприятий и комплексов; - основные принципы рационального использования природных ресурсов.
	Уметь: - применять методы оценки негативного влияния на окружающую среду;

технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)	- применять способы защиты воздушного, водного бассейнов и почвы от техногенного влияния.
	Владеть: - методами оценки экологического ущерба; - методологией очистки отходящих газов и сточных вод в промышленном секторе; технологические схемы очистки и применяемое оборудование; решать практические задачи в области технологий очистки выбросов и стоков.
- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	Знать: - принципы экологизации промышленных технологий, технологии основных промышленных производств; - современные методы снижения негативной нагрузки на воздух атмосферы, природные бассейны, литосферу.
	Уметь: - структурировать объекты контроля при проведении мониторинга - разрабатывать проекты мероприятий по снижению негативной нагрузки на объекты окружающей среды.
	Владеть: - навыками решения научно-исследовательских задач по выявлению экологического риска от техногенных загрязнений; - навыками расчета валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: - основные методы очистки промышленных выбросов и очистки сточных вод; - методики и средства решения производственных задач очистки сточных вод и газовых выбросов, загрязнённых почв.
	Уметь: - проводить эксперименты и испытания, обрабатывать и анализировать результаты при осуществлении мероприятий по снижению выбросов и сбросов в воздушный и водный бассейны. - проводить расчеты количества загрязняющих веществ в выбросах, в сточных водах.
	Владеть: - навыками использования современных приборов и методик проведения исследований влияния производства на окружающую среду; - навыками системного анализа результатов мониторинга окружающей среды.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Основные цели и задачи курса промышленной экологии. Федеральные требования в сфере защиты	Основополагающие определения и принципы промышленной экологии. Основные загрязняющие вещества выбросов и сбросов промышленных предприятий химии нефтехимии. Классификация источников технологического загрязнения окружающей среды.

окружающей среды от негативного воздействия.	
Модуль 2. Рациональное использование в технологиях ресурсов гидросферы и атмосферы и литосферы.	<p>Основные источники-загрязнители и загрязняющие вещества атмосферного воздуха. Общая характеристика и классификация методов очистки и переработки отходящих газов.</p> <p>Пылегазоочистные устройства, схемы и принцип их работы.</p> <p>Классификация сточных вод (СВ) по содержанию примесей. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков.</p> <p>Основные методы очистки СВ.</p> <p>Мониторинг образования отходов производства. Обращение с отходами производства, использование вторичных материальных ресурсов.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 23ЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.02 Технологии восстановления природных сред**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – формирование у студентов профессиональных знаний и навыков в области технологий восстановления природных сред.

Задачи:

1. Сформировать способность использовать современные технологии восстановления водоёмов, почв, природных экосистем для осуществления профессиональной деятельности и исследований состояния природных сред, их загрязнения и необходимых мерах восстановления.

2. Сформировать способность эффективного использования технологий восстановления природных сред с последующей обработкой и анализом результатов исследований

**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) – «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Современные экобио и ресурсосберегающие технологии», «способы утилизации и переработки отходов», «Промышленная экология».

**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>
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Знать: - основные технологии восстановления природных сред и методы реабилитации антропогенно нарушенных территорий; - основные биологические способы восстановления почвенного покрова, методы восстановления водных экосистем; - основные способы рекультивации загрязнённых территорий.  Уметь: - самостоятельно мыслить, решать практические задачи в области технологий очистки и восстановления природных сред;

	<p>- анализировать, синтезировать информацию о способах и технологиях восстановления нарушенных земель, ослабленных и загрязнённых водоёмов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методологией в области разработки новых подходов к восстановлению природных сред;</p> <p>- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в области реабилитации нарушенных природных территорий.</p>
<p>- способность находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовность к принятию нестандартных решений (ОК-8)</p>	<p>Знать:</p> <p>- основные методы и технологии восстановления природных сред;</p> <p>- направления и подходы к повышению устойчивости природных экосистем;</p> <p>-экологичные и ресурсосберегающие технологии восстановления нарушенных природных территорий.</p> <p>Уметь:</p> <p>- находить творческие решения социальных и профессиональных задач,</p> <p>- принимать нестандартные решения при восстановлении и сохранении природных территорий и ландшафтов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками поиска творческих решений и применения адекватных технологий восстановления природных сред</p> <p>- способностью принимать нестандартные решения.</p>
<p>- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <p>- основные методы, приборы и способы восстановления природных сред;</p> <p>- основные направления реабилитации нарушенных территорий и ландшафтов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать современные приборы и методики проведения исследований в области восстановления природных территорий;</p> <p>- проводить эксперименты и испытания, обрабатывать и анализировать результаты при осуществлении мероприятий по реабилитации и восстановлению природных сред.</p> <p>Владеть:</p> <p>- практическими умениями и навыками в области восстановления природных сред, системных экологических знаний, используемых для решения проблем защиты окружающей среды, в реабилитации антропогенных ландшафтов;</p> <p>- способностью использовать современные приборы и методики, проводить эксперименты и испытания, анализировать их результаты.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Антропогенное нарушение водных экосистем и их восстановление.	Основные методы, способы и механизмы восстановления и защиты природных систем от антропогенных и техногенных воздействий. Биовосстановление, биопереработка, биodeградация

	Методы восстановления экосистем озёр и водохранилищ. Определение степени эвтрофикации водоёмов и разработка оптимальных мероприятий по их восстановлению.
Модуль 2. Экологическая реконструкция городских территорий.	Методы фиторемедиации для очистки загрязнённых водоёмов
Модуль 3. Методы и технологии ремедиации.	Биоремедиация почв. Классификация методов и технологий ремедиации. Методы очистки и обезвреживания нарушенных территорий, полигонов
Модуль 4. Технологии восстановления ландшафтов и природных экосистем.	Восстановление сельскохозяйственных земель. Биологическое земледелие. Принципы устойчивого агропромышленного комплекса. Экологически чистая продукция в условиях биологизации и экологизации сельского хозяйства... Микробиологическая биодеструкция органических ксенобиотиков и природных полимеров. Микробиологическая трансформация. Лесные экосистемы. Восстановление лесов после пожаров. Восстановление природных комплексов и ландшафтов.

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