

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и устойчивого развития

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Экологическое проектирование технологических процессов**

Кафедра экологии

Образовательная программа

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) программы  
**Экологическая безопасность**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная**

Статус дисциплины: **Обязательная часть,  
Базовый модуль направления**

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Экологическое проектирование технологических процессов» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, (уровень бакалавриат) от «07» августа 2020 г. №894

Составитель: кафедра экологии, Давудова Э.З., канд. биол. наук, доцент,

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры экологии от «05» июля 2022 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Магомедов М.Д.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «06» июля 2022 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «08» июля 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Экологическое проектирование технологических процессов» входит в вариативную часть дисциплин по выбору ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой экологии.

Содержание дисциплины имеет дело с изучением вопросов, связанных с комплексом работ по подготовке и последующему согласованию в надзорных органах пакета экологической документации, необходимой для осуществления обществом технологических процессов в соответствии с требованиями природоохранного законодательства РФ.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника: ПК-7, ПК-9.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

- текущей успеваемости – индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум;
- промежуточный контроль – зачет.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: лекции (10 ч.), практические занятия (20 ч.), самостоятельная работа (42 ч.).

### Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		всего	из них					
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
8	72	30	10		20		42	зачет

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологическое проектирование технологических процессов», является формирование у студентов целостного представления об экологическом проектировании в технологических процессах: назначении, особенностях, степени автоматизации, а также об оборудовании, используемом для реализации этих процессов. Задачей дисциплины является формирование устойчивых знаний, умений и навыков, позволяющих грамотно разработать экологического проект технологических процессов в любой хозяйственной деятельности согласовано с требованиями природоохранного законодательства РФ.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Экологическое проектирование технологических процессов» входит в вариативную часть дисциплин по выбору ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль подготовки «Экологическая безопасность».

Дисциплина «Экологическое проектирование технологических процессов» опирается на предварительном освоении фундаментальных естественнонаучных (география, геофизика, геология, инженерная геология, геоэкология, ландшафтоведение, геохимия ландшафтов, почвоведение, экогеохимия, экология человека и др.), информационных (геоинформатика и др.), социально-экономических (основы природопользования, кадастры и оценка земель, ОВОС и др.) дисциплин и правовых основ природопользования и охраны природы (экологическое право).

Программа дисциплины «Экологическое проектирование технологических процессов» имеет четко выраженную практическую направленность, обеспечивает формирование профессиональных компетенций и навыков в сфере экологии и природопользования. Программа направлена на обучение студентов, способствующая более эффективному комплексному усвоению практических проблем использования, управления и охраны природных ресурсов, прогнозирования последствий антропогенных воздействий на окружающую среду.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-7. Способен выполнять расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов	Б-ПК-7.1. Владеет знаниями и навыками для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля	<i>Знает:</i> - разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля; <i>Умеет:</i> - Использовать знания для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля; <i>Владеет:</i> -. Владеет знаниями и навыками для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля	Индивидуальный, фронтальный опрос

ПК-9. Способен разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых и камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий	Б-ПК-9.1. Участвует в подготовительных, полевых и лабораторных работах при проведении инженерно-экологических изысканий	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовительные, полевые и лабораторные работы при проведении инженерно-экологических изысканий;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать полевые и лабораторные работы при проведении инженерно-экологических изысканий</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработкой отдельных блоков экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых и камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий</li> </ul>	индивидуальный, фронтальный опрос
	Б-ПК-9.2. Участвует в камеральных работах и подготовке отчетной документации инженерно-экологических изысканий	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- камеральные работы и как подготовить отчетную документацию инженерно-экологических изысканий;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых и камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о камеральных работах и подготовке отчетной документации инженерно-экологических изысканий</li> </ul>	индивидуальный, фронтальный опрос

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Самостоятельная работа т.ч. эзачет	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР		
<b>Модуль 1. Общие вопросы проектирования природоохранных систем и сооружений</b>								
1	Основные этапы проектирования. Нормативная документация.	8	2	4			4	индивидуальный, фронтальный опрос
2	Структура проектной документации.	8	2	2			2	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 1:</i>		4	6			6	
<b>Модуль 2. Основы проектирования систем очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов, систем водоотведения, очистки сточных вод, установок для переработки и обезвреживания, отходов и осадков сточных вод</b>								
3	Системы очистки дымовых газов и вентиляционных	8	2	4			12	индивидуальный, фронтальный опрос

	выбросов. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок							
4	Системы водоотведения, очистки сточных вод. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок	8	2	4			12	индивидуальный, фронтальный опрос
5	Установки для утилизации и обезвреживания отходов. Установки для переработки и обезвреживания осадков сточных вод	8	2	6			12	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 2:</i>	8	6	14			24	
	<b>ИТОГО:</b>	8	10	20			42	зачет

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. *Общие вопросы проектирования природоохранных систем и сооружений*

#### **Тема 1. Основные этапы проектирования. Нормативная документация.**

Введение. Общие вопросы проектирования и охраны окружающей среды при проектировании. Нормативные документы, используемые проектировании. Ответственность разработчика при принятии решений. Принципы экологического проектирования. Этапы проектирования: ходатайство о намерениях, экологическое обоснование инвестиций, проектный, авторский надзор. Техничко-экономическое обоснование и предварительные расчеты и предпроектная документация, задание на проектирование. Особенности предпроектного этапа в условиях рыночных взаимоотношений. Значение природоохранных решений при разработке ТЗ.

#### **Тема 2. Структура проектной документации**

Структура проектной документации. Основные разделы проектной документации и вопросы охраны окружающей среды в них. Понятие и особенности формирования пояснительной записки проекта. Раздел технологические решения в объеме проектной документации на возводимые и реконструированные объекты. Строительные решения. Технический проект. Рабочий проект. Содержание, состав и порядок согласования, утверждение проектов и смет для строительства новых и реконструируемых объектов в органах экологического и технического надзора и контроля. Состав раздела «Охрана окружающей среды» в техническом проекте.

Модуль 2. *Основы проектирования систем очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов, систем водоотведения, очистки сточных вод, установок для переработки и обезвреживания, отходов и осадков сточных вод.*

#### **Тема 3. Системы очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок**

Схемы установок очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов. Классификация систем вентиляции. Основы проектирования установок очистки дымовых газов и установок очистки вентиляционных выбросов в системах местной вентиляции.

Укрытия – средства для локализации источников выбросов. Локализирующая вентиляция. Местные отсосы. Конструкции местных отсосов (открытые, полуоткрытые, закрытые). Основы проектирования систем очистки дымовых газов. Выбор циклонов. Схемы циклонных аппаратов, маркировка, основные характеристики. Выбор скрубберов. Схемы аппаратов мокрой очистки, маркировка, характеристики. Выбор адсорберов. Схемы адсорберов, маркировка, основные характеристики. Электрофильтры их типы, маркировка и характеристики. Охлаждение газов. Способы охлаждения ГВС: смешение с наружным воздухом, использование поверхностных теплообменников, использование контактных теплообменников. Составление паспорта установки очистки газа.

Основные виды вспомогательного оборудования очистных сооружений и установок. Выбор вспомогательного оборудования. Типы вентиляторов и дымососов, маркировки. Способы соединения вентилятора электродвигателя. Последовательное и параллельное соединение вентиляторов. Газоходы и воздуховоды.

#### **Тема 4. Системы водоотведения, очистки сточных вод. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок.**

Основные положения расчета, конструирования, выбора вспомогательного (типового и нетипового) сооружений очистки сточных вод и обработки осадков и представление этих материалов в различных разделах проектной документации. Основные этапы проектирования систем водоотведения, сточных вод и обработки осадков. Принципы оборотного водоснабжения. Интенсификация проектных работ на базе использования программных продуктов. Исходные данные на проектирование по количественным и качественным характеристикам водных потоков. Принципы разработки технологических схем оборотного водоснабжения, локальных систем очистки и технологических схем для очистки сточных вод. Расчет и выбор очистных сооружений и оборудования (для механической и физико-химической очистки оптимизации процессов по технологическим параметрам систем). Компонентные решения систем очистки. Высотные схемы осадка по очистным сооружениям.

Оборудование канализационных сетей и водопроводов: арматура (ее функциональное назначение), затворы. Оборудование насосных станций для подачи и создания напора вод, осадков, регентов: насосы различного назначения, гидроэлеваторы. Оборудование реагентных хозяйств. Запасные и регулирующие емкости.

#### **Тема 5. Установки для утилизации и обезвреживания отходов. Установки для переработки и обезвреживания осадков сточных вод**

Основы проектирования установок для утилизации отходов и установок для обезвреживания отходов. Установки, предназначенные для подготовки отходов к утилизации - грохоты, сита, дробилки, мельницы, комкователи, грануляторы. Оборудование для термического обезвреживания отходов. Котлы со слоевыми топками. Процессы и сооружения обработки осадков. Естественные и искусственные методы обработки осадков. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков станций очистки воды. Примеры расчетов и проектирования.

##### ***4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине***

#### ***Модуль 1. Общие вопросы проектирования природоохранных систем и сооружений***

##### **Тема 1. Основные этапы проектирования. Нормативная документация.**

1. Введение. Общие вопросы проектирования и охраны окружающей среды при проектировании.
2. Нормативные документы, используемые проектировании.
3. Ответственность разработчика при принятии решений.
4. Принципы экологического проектирования.
5. Этапы проектирования: ходатайство о намерениях, экологическое обоснование инвестиций, проектный, авторский надзор.

6. Техничко-экономическое обоснование
7. Предварительные расчеты и предпроектная документация, задание на проектирование.
8. Особенности предпроектного этапа в условиях рыночных взаимоотношений.
9. Значение природоохранных решений при разработке ТЗ.

## **Тема 2. Структура проектной документации**

1. Структура проектной документации.
2. Основные разделы проектной документации и вопросы охраны окружающей среды в них.
3. Понятие и особенности формирования пояснительной записки проекта.
4. Раздел технологические решения в объеме проектной документации на возводимые и реконструированные объекты.
5. Строительные решения. Технический проект. Рабочий проект.
6. Содержание, состав и порядок согласования, утверждение проектов и смет для строительства новых и реконструируемых объектов в органах экологического и технического надзора и контроля.
7. Состав раздела «Охрана окружающей среды» в техническом проекте.

Модуль 2. *Основы проектирования систем очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов, систем водоотведения, очистки сточных вод, установок для переработки и обезвреживания, отходов и осадков сточных вод.*

## **Тема 3. Системы очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок**

1. Схемы установок очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов.
2. Классификация систем вентиляции.
3. Основы проектирования установок очистки дымовых газов и установок очистки вентиляционных выбросов в системах местной вентиляции.
4. Укрытия – средства для локализации источников выбросов.
5. Локализирующая вентиляция. Местные отсосы.
6. Конструкции местных отсосов (открытые, полуоткрытые, закрытые).
7. Основы проектирования систем очистки дымовых газов.
8. Выбор циклонов.
9. Схемы циклонных аппаратов, маркировка, основные характеристики.
10. Выбор скрубберов.
11. Схемы аппаратов мокрой очистки, маркировка, характеристики.
12. Выбор адсорберов. Схемы адсорберов, маркировка, основные характеристики.
13. Электрофильтры их типы, маркировка и характеристики.
14. Охлаждение газов.
15. Способы охлаждения ГВС: смешение с наружным воздухом, использование поверхностных теплообменников, использование контактных теплообменников
16. . Составление паспорта установки очистки газа.
17. Основные виды вспомогательного оборудования очистных сооружений и установок
18. . Выбор вспомогательного оборудования.
19. Типы вентиляторов и дымососов, маркировки.
20. Способы соединения вентилятора электродвигателя.
21. Последовательное и параллельное соединение вентиляторов.
22. Газоходы и воздуховоды.

## **Тема 4. Системы водоотведения, очистки сточных вод. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок.**

1. Основные положения расчета, конструирования, выбора вспомогательного (типового и нетипового) сооружений очистки сточных вод и обработки осадков
2. представление материалов в различных разделах проектной документации.
3. Основные этапы проектирования систем водоотведения, сточных вод и обработки осадков.
4. Принципы оборотного водоснабжения.
5. Интенсификация проектных работ на базе использования программных продуктов.
6. Исходные данные на проектирование по количественным и качественным характеристикам водных потоков.
7. Принципы разработки технологических схем оборотного водоснабжения, локальных систем очистки и технологических схем для очистки сточных вод.
8. Расчет и выбор очистных сооружений и оборудования (для механической и физико-химической очистки оптимизации процессов по технологическим параметрам систем).
9. Компонентные решения систем очистки. Высотные схемы осадка по очистным сооружениям.
10. Оборудование канализационных сетей и водопроводов: арматура (ее функциональное назначение), затворы.
11. Оборудование насосных станций для подачи и создания напора вод, осадков, регентов: насосы различного назначения, гидроэлеваторы.
12. Оборудование реагентных хозяйств.
13. Запасные и регулирующие емкости.

#### **Тема 5. Установки для утилизации и обезвреживания отходов. Установки для переработки и обезвреживания осадков сточных вод**

1. Основы проектирования установок для утилизации отходов и установок для обезвреживания отходов.
2. Установки, предназначенные для подготовки отходов к утилизации - грохоты, сита, дробилки, мельницы, комкователи, грануляторы.
3. Оборудование для термического обезвреживания отходов.
4. Котлы со слоевыми топками.
5. Процессы и сооружения обработки осадков.
6. Естественные и искусственные методы обработки осадков.
7. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков станций очистки воды.
8. Примеры расчетов и проектирования.

Практические занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). При выполнении практических работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

#### **5. Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Экологическое проектирование технологического процесса» применяются такие виды технологий, как неимитационные (проблемные лекции и семинары, тематические дискуссии, презентации, круглый стол) и имитационные: игровые (исследовательские игры, учебные игры) и неигровые (анализ

конкретных ситуаций). Учебный процесс по дисциплине «Экологическое проектирование технологического процесса» организуется с учетом использования дисциплинарных модулей.

В лекционном курсе дается теоретический материал с применением электронных средств обучения.

Выполнение работ предполагает самостоятельную разработку методики геоэкологического исследования предлагаемого объекта с учетом характера поставленной экспертной задачи.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются контрольные, самостоятельные и практические работы, которые проводятся в форме коллоквиумов с элементами научных дискуссий.

Контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой системы, включающей текущую, промежуточную и итоговую аттестации. По результатам текущего и промежуточного контроля составляется академический рейтинг студента по каждому модулю и выводится средний рейтинг по всем двум модулям. По результатам итогового контроля студенту засчитывается трудоемкость дисциплины в ДМ, выставляется дифференцированная отметка в принятой системе баллов, характеризующая качество освоения студентом знаний, умений и навыков по данной дисциплине.

По всем вопросам, относящимся к содержанию рабочей программы, студент может получить консультацию у преподавателя.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Студент должен вести активную познавательную работу, целесообразно строить ее в форме конспектирования, рефератов, докладов, наблюдения и эксперимента. Очень важно научить студента включать вновь получаемую новую информацию в систему уже имеющихся знаний, выявлять и развивать у студента логическое мышление, и сопоставлять и анализировать в целом всю полученную информацию. Необходимо также научить студента анализировать материал от простого к сложному и, наоборот, от сложного к простому.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 42 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике, в частности на практических занятиях

<b>Разделы и темы для самостоятельного изучения</b>	<b>Виды и содержание самостоятельной работы</b>
<i>Модуль 1. Общие вопросы проектирования природоохранных систем и сооружений</i>	
<u>Тема 1.</u> Основные этапы проектирования. Нормативная документация.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
<u>Тема 2.</u> Структура проектной документации.	
<i>Модуль 2. Основы проектирования систем очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов, систем водоотведения, очистки сточных вод, установок для переработки и обезвреживания, отходов и осадков сточных вод.</i>	
Системы очистки дымовых газов и	- проработка учебного материала (по

вентиляционных выбросов. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок	конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
Системы водоотведения, очистки сточных вод. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок	
Установки для утилизации и обезвреживания отходов. Установки для переработки и обезвреживания осадков сточных вод	

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: экспресс-опрос на семинарских и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### ***Вопросы для индивидуального и фронтального опроса, коллоквиумов***

#### ***Модуль 1. Общие вопросы проектирования природоохранных систем и сооружений***

1. Основные этапы проектирования.
2. Нормативная документация экологического проектирования.
3. Введение. Общие вопросы проектирования и охраны окружающей среды при проектировании.
4. Нормативные документы, используемые проектировании.
5. Ответственность разработчика при принятии решений.
6. Принципы экологического проектирования.
7. Этапы проектирования: ходатайство о намерениях, экологическое обоснование инвестиций, проектный, авторский надзор.
8. Техничко-экономическое обоснование
9. Предварительные расчеты и предпроектная документация, задание на проектирование.
10. Особенности предпроектного этапа в условиях рыночных взаимоотношений.
11. Значение природоохранных решений при разработке ТЗ.
12. Структура проектной документации
13. Основные разделы проектной документации и вопросы охраны окружающей среды в них.
14. Понятие и особенности формирования пояснительной записки проекта.
15. Раздел технологические решения в объеме проектной документации на возводимые и реконструированные объекты.
16. Строительные решения. Технический проект. Рабочий проект.
17. Содержание, состав и порядок согласования, утверждение проектов и смет для строительства новых и реконструируемых объектов в органах экологического и технического надзора и контроля.
18. Состав раздела «Охрана окружающей среды» в техническом проекте.

***Модуль 2. Основы проектирования систем очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов, систем водоотведения, очистки сточных вод, установок для переработки и обезвреживания, отходов и осадков сточных вод.***

1. Системы очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов.
2. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок
3. Схемы установок очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов.
4. Классификация систем вентиляции.
5. Основы проектирования установок очистки дымовых газов и установок очистки вентиляционных выбросов в системах местной вентиляции.
6. Укрытия – средства для локализации источников выбросов.
7. Локализирующая вентиляция. Местные отсосы.
8. Конструкции местных отсосов (открытые, полукрытые, закрытые).
9. Основы проектирования систем очистки дымовых газов.
10. Выбор циклонов.
11. Схемы циклонных аппаратов, маркировка, основные характеристики.
12. Выбор скрубберов.
13. Схемы аппаратов мокрой очистки, маркировка, характеристики.
14. Выбор адсорберов. Схемы адсорберов, маркировка, основные характеристики.
15. Электрофильтры их типы, маркировка и характеристики.
16. Охлаждение газов.
17. Способы охлаждения ГВС: смешение с наружным воздухом, использование поверхностных теплообменников, использование контактных теплообменников
18. Составление паспорта установки очистки газа.
19. Основные виды вспомогательного оборудования очистных сооружений и установок
20. Выбор вспомогательного оборудования.
21. Типы вентиляторов и дымососов, маркировки.
22. Способы соединения вентилятора электродвигателя.
23. Последовательное и параллельное соединение вентиляторов.
24. Газоходы и воздухопроводы.
25. Системы водоотведения, очистки сточных вод. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок.
26. Основные положения расчета, конструирования, выбора вспомогательного (типового и нетипового) сооружений очистки сточных вод и обработки осадков
27. представление материалов в различных разделах проектной документации.
28. Основные этапы проектирования систем водоотведения, сточных вод и обработки осадков.
29. Принципы оборотного водоснабжения.
30. Интенсификация проектных работ на базе использования программных продуктов.
31. Исходные данные на проектирование по количественным и качественным характеристикам водных потоков.
32. Принципы разработки технологических схем оборотного водоснабжения, локальных систем очистки и технологических схем для очистки сточных вод.
33. Расчет и выбор очистных сооружений и оборудования (для механической и физико-химической очистки оптимизации процессов по технологическим параметрам систем).
34. Компонентные решения систем очистки. Высотные схемы осадка по очистным сооружениям.
35. Оборудование канализационных сетей и водопроводов: арматура (ее функциональное назначение), затворы.
36. Оборудование насосных станций для подачи и создания напора вод, осадков, регентов: насосы различного назначения, гидроэлеваторы.
37. Оборудование реагентных хозяйств.

38. Запасные и регулирующие емкости.
39. Установки для утилизации и обезвреживания отходов. Установки для переработки и обезвреживания осадков сточных вод
40. Основы проектирования установок для утилизации отходов и установок для обезвреживания отходов.
41. Установки, предназначенные для подготовки отходов к утилизации - грохоты, сита, дробилки, мельницы, комкователи, грануляторы.
42. Оборудование для термического обезвреживания отходов.
43. Котлы со слоевыми топками.
44. Процессы и сооружения обработки осадков.
45. Естественные и искусственные методы обработки осадков.
46. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков станций очистки воды.
47. Примеры расчетов и проектирования.

### ***Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)***

1. Содержание, состав и порядок согласования, утверждение проектов и смет для строительства новых и реконструируемых объектов в органах экологического и технического надзора и контроля.
2. экопроектирование технологических процессов.
3. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков станций очистки воды
4. Оборудование насосных станций для подачи и создания напора вод, осадков, регентов: насосы различного назначения, гидроэлеваторы.
5. Принципы оборотного водоснабжения
6. Системы очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов
7. Основные разделы проектной документации и вопросы охраны окружающей среды в них.
8. Понятие и особенности формирования пояснительной записки проекта.
9. Раздел технологические решения в объеме проектной документации на возводимые и реконструированные объекты
10. Раздел технологические решения в объеме проектной документации на возводимые и реконструированные объекты.

### ***Примерный перечень вопросов к зачету***

1. Основные этапы проектирования.
2. Нормативная документация экологического проектирования.
3. Введение. Общие вопросы проектирования и охраны окружающей среды при проектировании.
4. Нормативные документы, используемые проектировании.
5. Ответственность разработчика при принятии решений.
6. Принципы экологического проектирования.
7. Этапы проектирования: ходатайство о намерениях, экологическое обоснование инвестиций, проектный, авторский надзор.
8. Технико-экономическое обоснование
9. Предварительные расчеты и предпроектная документация, задание на проектирование.
10. Особенности предпроектного этапа в условиях рыночных взаимоотношений.
11. Значение природоохранных решений при разработке ТЗ.
12. Структура проектной документации
13. Основные разделы проектной документации и вопросы охраны окружающей среды в них.

14. Понятие и особенности формирования пояснительной записки проекта.
15. Раздел технологические решения в объеме проектной документации на возводимые и реконструированные объекты.
16. Строительные решения. Технический проект. Рабочий проект.
17. Содержание, состав и порядок согласования, утверждение проектов и смет для строительства новых и реконструируемых объектов в органах экологического и технического надзора и контроля.
18. Состав раздела «Охрана окружающей среды» в техническом проекте.
19. Системы очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов.
20. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок
21. Схемы установок очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов.
22. Классификация систем вентиляции.
23. Основы проектирования установок очистки дымовых газов и установок очистки вентиляционных выбросов в системах местной вентиляции.
24. Укрытия – средства для локализации источников выбросов.
25. Локализирующая вентиляция. Местные отсосы.
26. Конструкции местных отсосов (открытые, полукрытые, закрытые).
27. Основы проектирования систем очистки дымовых газов.
28. Выбор циклонов.
29. Схемы циклонных аппаратов, маркировка, основные характеристики.
30. Выбор скрубберов.
31. Схемы аппаратов мокрой очистки, маркировка, характеристики.
32. Выбор адсорберов. Схемы адсорберов, маркировка, основные характеристики.
33. Электрофильтры их типы, маркировка и характеристики.
34. Охлаждение газов.
35. Способы охлаждения ГВС: смешение с наружным воздухом, использование поверхностных теплообменников, использование контактных теплообменников
36. Составление паспорта установки очистки газа.
37. Основные виды вспомогательного оборудования очистных сооружений и установок
38. Выбор вспомогательного оборудования.
39. Типы вентиляторов и дымососов, маркировки.
40. Способы соединения вентилятора электродвигателя.
41. Последовательное и параллельное соединение вентиляторов.
42. Газоходы и воздуховоды.
43. Системы водоотведения, очистки сточных вод. Вспомогательное оборудование очистных сооружений и установок.
44. Основные положения расчета, конструирования, выбора вспомогательного (типового и нетипового) сооружений очистки сточных вод и обработки осадков
45. представление материалов в различных разделах проектной документации.
46. Основные этапы проектирования систем водоотведения, сточных вод и обработки осадков.
47. Принципы оборотного водоснабжения.
48. Интенсификация проектных работ на базе использования программных продуктов.
49. Исходные данные на проектирование по количественным и качественным характеристикам водных потоков.
50. Принципы разработки технологических схем оборотного водоснабжения, локальных систем очистки и технологических схем для очистки сточных вод.
51. Расчет и выбор очистных сооружений и оборудования (для механической и физико-химической очистки оптимизации процессов по технологическим параметрам систем).

52. Компонентные решения систем очистки. Высотные схемы осадка по очистным сооружениям.
53. Оборудование канализационных сетей и водопроводов: арматура (ее функциональное назначение), затворы.
54. Оборудование насосных станций для подачи и создания напора вод, осадков, регентов: насосы различного назначения, гидроэлеваторы.
55. Оборудование реагентных хозяйств.
56. Запасные и регулирующие емкости.
57. Установки для утилизации и обезвреживания отходов. Установки для переработки и обезвреживания осадков сточных вод
58. Основы проектирования установок для утилизации отходов и установок для обезвреживания отходов.
59. Установки, предназначенные для подготовки отходов к утилизации - грохоты, сита, дробилки, мельницы, комкователи, грануляторы.
60. Оборудование для термического обезвреживания отходов.
61. Котлы со слоевыми топками.
62. Процессы и сооружения обработки осадков.
63. Естественные и искусственные методы обработки осадков.
64. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков станций очистки воды.
65. Примеры расчетов и проектирования.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

*Интернет-адрес сайта. В качестве сайта курса рекомендуется использовать сайт кафедры или факультета (института), специализированные учебные сайты (например, на платформе <http://edu.dgu.ru/my/>, <https://www.blogger.com>).*

б) основная литература:

- 1 Каракеян, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности: учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. Москва : Издательство Юрайт, 2021. 397 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-9916-8837-6. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/468780> (дата обращения: 10.10.2021).
- 2 Экология. Основы геоэкологии: учебник для академического бакалавриата / А.Г. Милютин, Н.К. Андросова, И.С. Калинин, А.К. Порцевский; под редакцией А.Г. Милютина. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 542с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3904-0. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425266>.

- 3 Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Атмосфера: учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 201 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-10700-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/473104> (дата обращения: 10.10.2021)
- 4 Моисеенко Т.И.: Формирование химического состава вод озёр в условиях изменения окружающей среды. - М.: Наука, 2010
- 5 отв. ред.: А.В. Смуров и др. рец.: А.П. Капица и др.: Наука о Земле: геоэкология. - М.: КДУ, 2010
- 6 под общ.ред. И.С. Румянцева: Природообустройство: территории бассейновых геосистем. - Ростов н/Д: MapT, 2010

в) дополнительная литература:

- 1 Пендин В.В.: Геоэкологический мониторинг территорий расположения объектов транспорта газа в криолитозоне. - М.: ПНИИИС, 2009
- 2 РАН, Институт экологии Волжского бассейна, Высокогорный геофизический ин-т ; М.Ч. Залиханов и др.отв. ред.: Г.С. Розенберг, Г.К. Сафаралиев ; рец.: В.М. Котляков, Х. Опп: Высокогорная геоэкология в моделях. - М.: Наука, 2010
- 3 ЭБС ДГУ. Минаев В.А. Оценка геоэкологических рисков: моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий - М.: Финансы и статистика, 2009. <http://www.biblioclub.ru/book/86064/>
- 4 ЭБС ДГУ. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Модели и методы принятия решений в природопользовании. Учебное пособие. М.: Юнити-Дана, 2012. - 384 с. [http://www.biblioclub.ru/115170\\_Modeli\\_i\\_metody\\_prinyatiya\\_reshenii\\_v\\_prirodopolzovanii\\_Uchebnoe\\_posobie.html](http://www.biblioclub.ru/115170_Modeli_i_metody_prinyatiya_reshenii_v_prirodopolzovanii_Uchebnoe_posobie.html)
- 5 ЭБС ДГУ. Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем: учебно-методическое пособие / сост. А.И. Шишкин, А.В. Елифанов, Н.С. Хуршудян, Д.В. Шаренков, И.В. Антонов; ГОУ ВПО СПбГТУРП. - СПб., 2010. - 110 с. <http://window.edu.ru/resource/215/76215>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Электронная библиотека eLIBRARY.RU
- <http://moodle.dgu.ru> - Система виртуального обучения Moodle
- <http://elib.dgu.ru> - Электронный каталог НБ ДГУ
- [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) - Электронно-библиотечная система IPRbooks
- <http://biblioclub.ru> - ЭБС Университетская библиотека ONLINE
- <https://link.springer.com> - Мировая интерактивная база данных Springer Link
- <https://www.nature.com/siteindex/index.html> - Платформа Nature
- <http://materials.springer.com> - База данных Springer Materials
- <http://www.springerprotocols.com> - База данных Springer Protocols
- <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт» — курсы и учебники для вузов, СПО (ссузов, колледжей), библиотек по различным дисциплинам

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Оптимальным путем освоения дисциплины для обучающихся является посещение лекционных курсов, семинарских, практических занятий и выполнение предлагаемых заданий в виде рефератов, тестов и устных вопросов.

На лекциях рекомендуется деятельность студента в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. На семинарских занятиях деятельность студента заключается в активном слушании докладов других студентов,

предоставлении собственных докладов, в участии обсуждений докладов, в выполнении контрольных заданий. Темы студенческих докладов выбираются, согласовано с преподавателем в соответствии с планом семинарских занятий. При подготовке доклада необходимо обсудить содержание будущего доклада с преподавателем и получить методические рекомендации по его подготовке, в том числе указания на литературу. Литература, помимо указанной в программе, может самостоятельно подбираться студентом, в частности с привлечением источников из ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению лекционного курса, практических занятий курса «Экологическое проектирование технологических процессов», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения от общего к частному и, наоборот, от частного к общему.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 42 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике, излагать собственные соображения, и, в конечном счете, формировать навыки исследовательской работы.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Проведению зачета предшествует коллективная, аудиторная консультация, на которой даются советы по подготовке к зачету. В целом рекомендуется регулярно посещать занятия и выполнять текущие занятия, что обеспечит достаточный уровень готовности к сдаче зачета.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта.

2. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS PowerPointViewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений.

3. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPointViewer), AdobeAcrobatReader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

На лекционных, лабораторных и практических занятиях используются наглядные пособия методические разработки, практикумы, тесты, компьютерные программы, а также технические средства для проведения соответствующих работ со студентами.

Лекционный зал на 40мест, оснащен экраном, ноутбуком и мультимедийным проектором.