



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
« ____ » _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная защита окружающей среды

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология и экономика природопользования

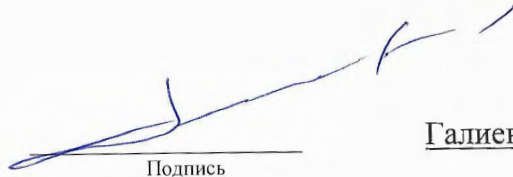
Форма обучения
Очно - заочная

Казань – 2026

Составитель:

старший преподаватель

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

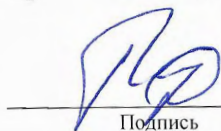
Галиев Эдуард Анасович
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры таксации и экономики лесной отрасли «10» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

к.с.-х.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Глушко Сергей Геннадьевич
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Факультета лесного хозяйства и экологии «13» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Сабилов Айрат Мансурович
Ф.И.О.

Согласовано:

декан



Подпись

Иванов Борис Литта
Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета № 8 от «15» апреля 2026 года

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль) «Экология», обучающийся по дисциплине «Инженерная защита окружающей среды» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.		
ПК-3.1	осуществляет экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации для обеспечения промышленной безопасности	Знать: экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации для обеспечения инженерная защита окружающей среды Уметь: осуществлять экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации для обеспечения инженерная защита окружающей среды Владеть: демонстрирует способность осуществлять экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации для обеспечения промышленной безопасности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 и 8 семестре, на 4 курсе при очно - заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «основы природопользования».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Переработка и использование отходов».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (з.е.), 180 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очно - заочная форма	
	Семестр 7	Семестр 8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	21	21
- лекции, час	10	10
в том числе в виде практической подготовки, час		
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	10	10
- зачет, час	1	0
- экзамен, час	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	87	15
- подготовка к практическим занятиям, час	20	5
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	3
- выполнение контрольных работ, час	10	2
- выполнение курсового проекта (работы), час	19	2
- подготовка к зачету, час	18	0
- подготовка к экзамену, час	0	3
Общая трудоемкость	108	72
час з.е.	0	0
	3	2

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) на 7 семестр

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		Очно - заочная	Очно - заочная	Очно - заочная	Очно - заочная
1	Общие сведения об охране атмосферного воздуха	2	2	4	10
2	Методы очистки газов от аэрозолей	2	2	4	15
3	Основные методы очистки отходящих газов от газообразных компонентов	1	1	2	10

4	Очистка газов от диоксида углерода	1	1	2	10
5	Очистка газов от оксида углерода	1	1	2	15
6	Очистка газов от сероводорода и сероорганических соединений	1	1	2	10
7	Использование макулатуры.	1	1	2	10
8	Переработка жидких и пастообразных отходов.	1	1	1	7
	Сдача зачета			1	
	Итого	10	10	20	87

Таблица 4.1.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах) на 8 семестр

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		Очно - заочная	Очно - заочная	Очно - заочная	Очно - заочная
1	Характеристика водных ресурсов и их использование	2	2	4	2
2	Механические методы очистки сточных вод	2	2	4	2
3	Химические методы очистки сточных вод	1	1	2	2
4	Физико-химические методы очистки сточных вод	1	1	2	2
5	Электрохимические методы очистки сточных вод	1	1	2	2
6	Термические методы очистки сточных вод	1	1	2	2
7	Биохимические методы очистки сточных вод	1	1	2	2
8	Очистка сточных вод от различных загрязнений	1	1	1	1
	Сдача зачета			1	
	Итого	10	10	20	15

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам на 7 семестр

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Общие сведения об охране атмосферного воздуха		
Лекционный курс			
1.1	Отходы — источник вторичных материальных ресурсов. Классификация отходов. Объемы образования отходов в промышленности. Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии. Ресурсосберегающие технологические процессы. Комплексное использование сырья и материалов в условиях территориальнопромышленных комплексов.	2	0
Практические работы			
1.2	Классификация отходов. Объемы образования отходов в промышленности	1	0
1.3	Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии	1	0
2	Раздел 2. Методы очистки газов от аэрозолей		
Лекционный курс			
2.1	Основы технологических процессов переработки промышленных отходов.	2	0
Практические работы			
2.2	Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Физические методы сепарации отходов.	1	0
2.3	Гидродинамические процессы, используемые при переработке отходов. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов. Диффузионные процессы. Химические процессы переработки отходов. Биохимические процессы.	1	0
3	Раздел 3. Основные методы очистки отходящих газов от газообразных компонентов		
Лекционный курс			
3.1	Беспламенные термические способы утилизации отходов. Плазменный способ утилизации отходов.	1	0
3.2	Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов	0	0
Практические работы			
3.3	Беспламенные термические способы утилизации отходов. Плазменный способ утилизации отходов.	1	0
3.4	Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов.	0	0
4	Раздел 4. Очистка газов от диоксида углерода		
Лекционный курс			

4.1	Захоронение отходов. Полигоны для захоронения отходов. Использование биогаза из захоронения отходов. Захоронение отходов в море	1	0
Практические работы			
4.2	Захоронение отходов. Полигоны для захоронения отходов.	0	0
4.3	Использование биогаза из захоронения отходов.	1	0
4.4	Захоронение отходов в море.	0	0
5	Раздел 5. Очистка газов от оксида углерода		
Лекционный курс			
5.1	Переработка отходов металлов. Образование металлолома и значение использования вторичных металлов. Классификация металлических отходов. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву. Сепарация лома и отходов цветных металлов. Технологические схемы переработки лома и отходов металлов.	1	0
Практические работы			
5.2	Переработка отходов металлов. Образование металлолома и значение использования вторичных металлов. Классификация металлических отходов.	0	0
5.3	Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву. Сепарация лома и отходов цветных металлов. Технологические схемы переработки лома и отходов металлов.	1	0
6	Раздел 6. Очистка газов от сероводорода и сероорганических соединений		
Лекционный курс			
6.1	Переработка отходов древесины.	1	0
Практические работы			
6.2	Образование, классификация и использование отходов древесины.	1	0
6.3	Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу	0	0
6.4	Производство строительных и конструкционных материалов из отходов древесины	0	0
7	Раздел 7. Использование макулатуры..		
Лекционный курс			
7.1	Использование макулатуры.	1	0
Практические работы			
7.2	Преимущества и возможности использования макулатуры	1	0
8	Раздел 8. Переработка жидких и пастообразных отходов.		
Лекционный курс			
8.1	Переработка жидких и пастообразных отходов.	1	0
Практические работы			
8.2	Переработка жидких и пастообразных отходов.	1	0

Таблица 4.2.1 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам на 8 семестр

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Характеристика водных ресурсов и их использование		
Лекционный курс			
1.1	Схема механической очистки производственных сточных вод	2	0
Практические работы			
1.2	Схема механической очистки производственных сточных вод	1	0
1.3	Центрифугирование	1	0
2	Раздел 2. Механические методы очистки сточных вод		
Лекционный курс			
2.1	Схема механической очистки производственных сточных вод	2	0
Практические работы			
2.2	Центрифугирование	2	0
3	Раздел 3. Химические методы очистки сточных вод		
Лекционный курс			
3.1	Основы технологических процессов переработки промышленных отходов.	1	0
Практические работы			
3.2	Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Физические методы сепарации отходов.	1	0
3.3	Гидродинамические процессы, используемые при переработке отходов. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов. Диффузионные процессы. Химические процессы переработки отходов. Биохимические процессы	0	0
4	Раздел 4. Физико-химические методы очистки сточных вод		
Лекционный курс			
4.1	Беспламенные термические способы утилизации отходов. Плазменный способ утилизации отходов.	1	0
4.2	Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов.	0	0
Практические работы			
4.3	Беспламенные термические способы утилизации отходов. Плазменный способ утилизации отходов.	1	0
4.4	Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов.	0	0
5	Раздел 5. Электрохимические методы очистки сточных вод		
Лекционный курс			

5.1	Захоронение отходов. Полигоны для захоронения отходов. Использование биогаза из захоронения отходов. Захоронение отходов в море.	1	0
Практические работы			
5.2	Захоронение отходов. Полигоны для захоронения отходов.	0	0
5.3	Использование биогаза из захоронения отходов.	1	0
5.4	Захоронение отходов в море.	0	0
6	Раздел 6. Термические методы очистки сточных вод		
Лекционный курс			
6.1	ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	1	0
Практические работы			
6.2	Образование, классификация и использование отходов древесины	0	0
6.3	Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу.	1	0
7	Раздел 7. Биохимические методы очистки сточных вод		
Лекционный курс			
7.1	Использование макулатуры.	1	0
Практические работы			
7.2	Преимущества и возможности использования макулатуры.	1	0
8	Раздел 8. Очистка сточных вод от различных загрязнений		
Лекционный курс			
8.1	Переработка жидких и пастообразных отходов.	1	0
Практические работы			
8.2	Переработка жидких и пастообразных отходов.	1	0

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Султангареева А.Х., Гибадуллин Р.З. Инженерная экология (часть I): Учебно-методическое пособие. -Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015.-91 с.
2. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 3-е изд. -Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 352 с.: ил.; 60х84 1/16. - (Нефтегазовая инженерия). (обложка) ISBN 978-5-91559-164-5, 500 экз. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=495843>
3. Безопасность и экологичность проекта/Безбородов Ю.Н., Булчаев Н.Д., Горбунова Л.Н. и др. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 148 с.: ISBN 978-5-7638-3176-4. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550526>
4. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 60 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514088>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Инженерная защита окружающей среды»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Воронин К.П. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве. –М.: Промиздат, 2015.-412 с.
 2. Федорук, А. Т. Экология: учебное пособие / А. Т. Федорук. — 2-е изд., испр. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 462 с. — ISBN 978-985-06-2312-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65690> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году. – Казань, 2015. -531 с
- Дополнительная учебная литература:
4. Зайдельман, Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник / Ф.Р.Зайдельман. МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова). 2003. – 448с.
 5. Красная книга почв Республики Татарстан / А.Б.Александрова, Н.А.Бережная, Б.Р.Григорьян, Д.В.Иванов, В.И.Кулагина. Под ред.Д.В.Иванова.-1-е изд.- Казань:Изд-во «Фолиант» 2012.-192 с.

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

1. Поисковая система «Google».
2. <http://www.wwf.ru> Всемирный фонд дикой природы.
3. <http://www.biodat.ru> Информационная система BIODAT.
4. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40644/1/978-5-7996-1613-7_2016.pdf
5. <http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.
6. <http://rosprroda.ru> Природа России.
7. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504164915.pdf
8. <http://window.edu.ru/catalog/resources/uchebnik-ohrana-ekologii>
9. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
10. Электронная библиотечная система «Лань», <https://e.lanbook.com>
11. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, <https://www.iprbookshop.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии.

Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Султангареева А.Х., Гибадуллин Р.З. Инженерная экология. Защита атмосферного воздуха: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 108 с

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Microsoft Windows; 2. Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint); 3. Антиплагиат. ВУЗ; 4. LMS Moodle. (для размещения методических материалов, тестов, сдачи домашних заданий)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Учебная аудитория №102 для лекционных занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, экран настенный рулонный, проектор, ноутбук.	Лекционный курс
2	Учебная аудитория №102 для практических и семинарских занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная.	Практические занятия
3	Аудитория для текущего контроля, промежуточной аттестации, консультаций и самостоятельной работы №210. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Компьютеры в сборе с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	Зачеты/экзамены