



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 экология и цифровые технологии

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология и экономика природопользования

Форма обучения
Очно - заочная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.с.-х.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Нигматзянов Айдар Равилевич
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

Сабиров 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 экономика природопользования, направленность (профиль) «Экология», обучающийся по дисциплине «Инженерная экология и цифровые технологии» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации		
ПК-4.1	осуществляет экологическое обеспечение производства новой продукции в организации для инженерной защиты окружающей среды	Знать: экологическое обеспечение производства новой продукции в организации для инженерной защиты окружающей среды Уметь: осуществлять экологического обеспечения производства новой продукции в организации для инженерной защиты окружающей среды Владеть: навыками осуществлять экологического обеспечения производства новой продукции в организации для инженерной защиты окружающей среды

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Учение о биосфере, Химия, Физика, Математика, Общая экология, Основы природопользования

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Переработка и использование отходов, Экологическое проектирование, Оценка воздействия на окружающую среду

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 4 зачётных единиц (з.е.), 144 часов.

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

Вид учебных занятий	Очно-заочная форма		Заочная форма	
	Семестр 9	Семестр 10	Курс. Сессия .	Курс. Сессия .

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	25			
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	10			
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	14			
- зачет, час				
- экзамен, час	1			
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	119			
- подготовка к практическим занятиям, час	22			
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	22			
- выполнение контрольных работ, час				
- выполнение курсового проекта (работы), час				
- подготовка к зачету, час	0			
- подготовка к экзамену, час	18			
Общая трудоемкость: час	144			
з.е.	4			

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)

№ 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	заочно	очно-заочная	заочно	очно-заочная	заочно	очно-заочная	заочно

1	Переработка и использование отходов, Природоохранное обустройство территорий	1		2		3		1	
2	Антропогенное воздействие на гидросферу. Загрязнение водной среды. Нормирование качества воды. Современные методы очистки сточных вод.	1		2		3		14	
3	Антропогенное воздействие на литосферу. Охрана и использование земель. Нормирование ПДК вредных веществ в почве. Твердые отходы, их классификация и технологии переработки и утилизации.	1		2		3		14	
4	Шум (звук) и вибрации в окружающей среде.	1		2		3		14	
5	Электричество и окружающая среда. Энергетическое загрязнение окружающей среды (электромагнитное, радиационное, тепловое, шумовое): нормативы, средства контроля	1		2		3		14	
6	Воздействие электромагнитных излучений.	2		1		3		14	
7	Лазерная техника в инженерной экологии.	1		2		3		14	
8	Основы радиационной безопасности. Горение и взрыв в окружающей среде.	2		1		3		17	
	Сдача зачета								
	Сдача экзамена					1		18	
	Итого	10		14		25		119	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очно-заочная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической	всего	в том числе в виде практической
			подготовки		подготовки
1	Раздел 1. Переработка и использование отходов,				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Место инженерной экологии в системе знаний о человеке и природе.	1	0	0	0

1.2	Концепция инженерной экологии. Антропогенное воздействие на атмосферу.	3			
Практические работы					
1.3	Место инженерной экологии в системе знаний о человеке и природе	1	0	0	0
1.4	Концепция инженерной экологии. Антропогенное воздействие на атмосферу.	1			
2	Раздел 2. Антропогенное воздействие на гидросферу.				
Лекции					
2.1	Антропогенное воздействие на гидросферу. Загрязнение водной среды.	1	0	0	0
2.2	Нормирование качества воды. Современные методы очистки сточных вод.				
Практические работы					
2.3	Антропогенное воздействие на гидросферу. Загрязнение водной среды	1	0	0	0
2.4	Нормирование качества воды. Современные методы очистки сточных вод	1			
3	Раздел 3. Антропогенное воздействие на литосферу.				
Лекции					
3.1	Антропогенное воздействие на литосферу. Охрана и использование земель.	1	0	0	0
3.2	Нормирование ПДК вредных веществ в почве. Твердые отходы, их классификация и технологии переработки и утилизации.	3			
Практические работы					
3.3	Антропогенное воздействие на литосферу. Охрана и использование земель.	1	0	0	0
3.4	Нормирование ПДК вредных веществ в почве. Твердые отходы, их классификация и технологии переработки и утилизации.	1			
4	Раздел 4. Шум (звук) и вибрации в окружающей среде.				
Лекции					
4.1	Шум (звук) в окружающей среде	1	0	0	0
4.2	Вибрации в окружающей среде				
Практические работы					
4.3	Шум (звук) в окружающей среде	1	0	0	0
4.4	Вибрации в окружающей среде	1	0	0	0
5	Раздел 5. Электричество и окружающая среда				
Лекции					
5.1	Электричество и окружающая среда.	1	0	0	0
5.2	Энергетическое загрязнение окружающей среды (электромагнитное, радиационное, тепловое, шумовое): нормативы, средства контроля				
Практические работы					
5.3	Электричество и окружающая среда.	1	0	0	0
5.4	Энергетическое загрязнение окружающей среды (электромагнитное, радиационное, тепловое, шумовое): нормативы, средства контроля	1	0	0	0
6	Раздел 6. Воздействие электромагнитных излучений.				
Лекции					
6.1	Воздействие электромагнитных излучений.	2	0	0	0
Практические работы					
6.2	Воздействие электромагнитных излучений.	1	0	0	0

7	Раздел 7. Лазерная техника в инженерной экологии.				
Лекции					
7.1	Лазерная техника в инженерной экологии	1	0	0	0
Практические работы					
7.2	Лазерная техника в инженерной экологии	2	0	0	0
8	Раздел 8. Основы радиационной безопасности.				
Лекции					
8.1	Основы радиационной безопасности.	2	0	0	0
Практические работы					
8.2	Горение и взрыв в окружающей среде	1	0	0	0

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

1 Хаимова З.Г. Основы инженерной подготовки территорий: Методические указания.- Казань: Казанский ГАУ, 2012. – 20 с.

Хаимова З.Г. Основы вертикальной планировки территории объектов ландшафтной архитектуры. Методиче

Воронин К.П. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве. –М.: Промиздат, 2015.- 412 с.

Никулин, В. Б. Инженерная экология : учебное пособие / В. Б. Никулин. – Рязань : РГРТУ, 2022. – 128 с.

Инженерная экология : учебное пособие / Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова, Т. Г. Зеленская [и др.]. – Ставрополь : СтГАУ, 2022. – 140 с.

Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 332 с.

Никулин, В. Б. Инженерная экология : учебное пособие / В. Б. Никулин. – Рязань : РГРТУ, 2020. – 64 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Инженерная экология и цифровые технологии»

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. Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. – Рязань: РГРТУ, 2022. – 128 с.

3. Инженерная экология: учебное пособие / Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова, Т. Г. Зеленская [и др.]. – Ставрополь: СтГАУ, 2022. – 140 с.

4. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии: учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 332 с.

5. Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. – Рязань: РГРТУ, 2020. – 64 с.

Дополнительная учебная литература

1. Зайдельман, Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник / Ф.Р.Зайдельман. МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова). 2003. – 448с. //Электронный ресурс «Лань» (www.e.lanbook.com).
2. 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.
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году. – Казань, 2015. -531 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://elibrshu.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 удаётся 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 вы-

писывать 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:

Воронин К.П. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве. – М.: Промиздат, 2015. – 412 с.

Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. – Рязань: РГРТУ, 2022. – 128 с.

Инженерная экология: учебное пособие / Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова, Т. Г. Зеленская [и др.]. – Ставрополь: СтГАУ, 2022. – 140 с.

Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии: учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 332 с.

Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. – Рязань: РГРТУ, 2020. – 64 с.

Султангареева А.Х., Гибадуллин Р.З. Инженерная экология (часть I): Учебно-методическое пособие. -Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 91 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	Microsoft Windows Microsoft Office (Word, Excel PowerPoint) Антиплагиат. ВУЗ LMS-Moodle

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

Лекции	Аудитория 301 факультета лесного хозяйства и экологии, оснащённая мультимедийным проектором BenQMX518 с экраном Lumien и ноутбуком Asus
Практические занятия	Аудитория 101 оснащенная мебелью и доской
Самостоятельная работа	Компьютерный класс – аудитория 210, выход в Интернет. Электронная библиотечная система