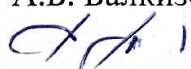


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Строительство и землеустройство»  
Кафедра «Землеустройство и экспертиза недвижимости»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
доцент А.Б. Балкизов  
  
« 22 » мая 20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.12 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Технические системы в агробизнесе**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1 (1, 1)**

Семестр **2 (2, 2)**

Форма обучения **очная (очно-заочная, заочная)**

**Нальчик - 2025**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 Инженерная экология составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.с.-х.н., доцент



Л.З. Шекихачева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»

Протокол от « 22 » мая 20 25 г. № 10

Заведующий кафедрой

к. т. н., доцент



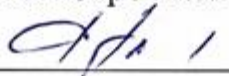
А. А. Созаев

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 20 25 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент



А. Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И. А. Шогенова

« 22 » мая 20 25 г.

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** получение студентами фундаментальных знаний, необходимых для снижения негативного влияния техносферы на природную среду путем рационального и комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов.

**Задачи дисциплины:**

- дать представление об ограниченности всех видов ресурсов (водных, растительных, атмосферных, топливных и других), имеющих в распоряжении у человеческой цивилизации, и необходимости бережного отношения к природным ресурсам.
- показать практическую значимость экологии на современном этапе развития человеческого общества.
- научить анализировать характер и степень воздействия объектов профессиональной деятельности на окружающую среду при загрязнении газообразными веществами и твердыми частицами (золой), а также при шумовом загрязнении окружающей среды.
- познакомить обучающихся с нормами содержания вредных веществ в различных средах и с нормами шумового воздействия на окружающую среду.
- сформировать у обучающихся правильное, ответственное отношение к вопросам потребления природных ресурсов и природопользования на пути технического прогресса.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-14	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-1ПК-14 Демонстрирует знание технологических процессов, процедуры производственного контроля их параметров, требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	<b>Знать:</b> технологические процессы, процедуры производственного контроля их параметров, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования. <b>Уметь:</b> обеспечивать процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, соблюдение требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования. <b>Владеть:</b> навыками проведения процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.
		ИД-2ПК-14 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	<b>Знать:</b> параметры технологических процессов, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования. <b>Уметь:</b> осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования. <b>Владеть:</b> навыками проведения производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инженерная экология» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр	семестр
	2	2	2
	з.е./часов	з.е./часов	з.е./часов
<b>1. Контактная работа (з.е./час), в том числе (час):</b>	<b>1,14/41</b>	<b>1,00/36</b>	<b>0,28/10</b>
лекции	18(4)*	17(4)*	4
практические занятия	18(4)*	17(4)*	4(2) *
групповые консультации	1	1	1
курсовой проект (курсовая работа)	-	-	-
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-	-
промежуточная аттестация: зачет	1	1	1
<b>2. Самостоятельная работа (з.е./час), в том числе (час):</b>	<b>0,86/31</b>	<b>1,00/36</b>	<b>1,72/62</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	26	31	57
выполнение курсового проекта (курсовой работы)	-	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	5	5	5
<b>Общая трудоемкость, з. е./час.</b>	<b>2/72</b>	<b>2/72</b>	<b>2/72</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам.раб.
	Лекции	Практ. занятия	Сам.изуч. отд.тем
1. Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.	2	-	2
2. Проблема комплексного использования сырья и отходов.	2	-	2
3. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.	2	-	2
4. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу.	2(2)*	12(2)*	6
5. Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.	2(2)*	4(2)*	6
6. Антропогенное воздействие на литосферу	2	-	2
7. Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.	2	-	2
8. Экологическая экспертиза, аудит.	2	-	2
9. Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.	2	2	2
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>18 (4)*</b>	<b>18(4)*</b>	<b>26</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с ука-

**занием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий  
(очно-заочная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам.раб.
	Лекции	Практ. занятия	Сам.изуч. отд.тем
1. Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.	1	-	2
2. Проблема комплексного использования сырья и отходов.	2	-	2
3. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.	2	-	2
4. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу.	2(2)*	11(2)*	11
5. Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.	2(2)*	4(2)*	6
6. Антропогенное воздействие на литосферу	2	-	2
7. Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.	2	-	2
8. Экологическая экспертиза, аудит.	2	-	2
9. Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.	2	2	2
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>17 (4)*</b>	<b>17(4)*</b>	<b>31</b>

( ) \* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.3.Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий  
(заочная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам.раб.
	Лекции	Практ. занятия	Сам.изуч. отд.тем
1. Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.	0,25	-	4
2. Проблема комплексного использования сырья и отходов.	0,5	-	8
3. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.	0,25	-	4
4. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу.	1	3(1)*	12
5. Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.	0,5	1(1)*	8
6. Антропогенное воздействие на литосферу	0,25	-	4
7. Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.	0,5	-	8
8. Экологическая экспертиза, аудит.	0,5	-	5
9. Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.	0,25	1	4
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>4</b>	<b>4(2)*</b>	<b>57</b>

( ) \* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.4. Содержание разделов дисциплины (модуля)**

#### 4.4.1. Лекции

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, час.		
			очно	очно- заочная	заочно
1.	Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.	<b>ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы»</b> Предмет, содержание и задачи дисциплины. Экология в системе наук о природе. Сложные биогенные системы как объект изучения экологических наук. Свойства и законы функционирования сложных систем Экологические законы, характеризующие функционирование экосистем. Экосистемы. Биосфера. Окружающая среда. Исторические этапы взаимодействия общества и природы. Техносфера. Социоэкосистемы. Ноосфера как произведение человечества. Закономерности формирования взаимосвязей в системе «окружающая среда – предприятие».	2	1	0,25
2.	Проблема комплексного использования сырья и отходов.	<b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Проблема комплексного использования сырья и отходов»</b> Природно-промышленный комплекс. Производственное предприятие. Производственный процесс. Природные ресурсы. Искраемые не возобновляемые (каменный уголь, нефть, рудные полезные ископаемые). Искраемые возобновляемые (почва, растительность, животный мир). Неискраемые (тепловая и световая энергия Солнца, энергия воды, ветра, приливов и отливов, водные ресурсы в целом и др.) Полезные ископаемые (минеральные ресурсы). Классификации сырья по составу и по характеру источника сырья (первичное и вторичное). Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация.	2	2	0,5
3.	Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.	<b>ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды»</b> Общая характеристика загрязнения биосферы промышленностью. Электроэнергетика. Черная металлургия. Цветная металлургия. Нефтедобывающая промышленность. Нефтеперерабатывающая промышленность. Химическая промышленность.	2	2	0,25
4.	Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу.	<b>ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу»</b> Загрязняющие вещества (ЗВ): твердые частицы (пыль, дым, сажа); оксиды углерода; оксиды серы; оксиды азота; углеводороды. Классификации источников ЗВ. Нормирование атмосферных загрязняющих веществ. Кислотные осадки. Парниковый эффект и изменения климата. Озоновый экран Земли. Механические методы газоочистки. Фильтры. Циклоны. Инерционные пылеуловители. Физико-химические методы очистки атмосферы от газообразных загрязнителей. Абсорбентные распылительные камеры. Схема адсорбера. Очистка газов от оксидов углерода. Очистка от оксидов азота. Очистка газов от SO <sub>2</sub> . Санитарно-защитные зоны (СЗЗ).	2(2)*	2(2)*	1
5.	Фундаментальные свойства гидросферы.	<b>ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод»</b> Общие сведения. Фундаментальные свойства гидро-	2(2)*	2(2)*	0,5

	Загрязнение природных вод.	сферы. Назначение воды. Загрязнение природных вод. Меры по очистке и охране вод. Основные способы улучшения качества воды. Основные технологические схемы водоподготовки. Методы очистки сточных вод. Меры по охране воды. Пути выхода из водного кризиса.			
6.	Антропогенное воздействие на литосферу.	<b>ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Антропогенное воздействие на литосферу»</b> Строение, состав и свойства литосферы. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами. Деградация почв. Рекультивация земель.	2	2	0,25
7.	Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.	<b>ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов»</b> Классификация твёрдых отходов. Транспортировка твёрдых отходов. Основные способы сбора бытовых отходов. Полигоны для твёрдых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Захоронение радиоактивных отходов. Переработка твёрдых отходов на компост. Вторичная переработка отходов – рециклизация. Способы вторичной переработки различных типов отходов. Обработка осадка сточных вод. Отходы как источник энергии.	2	2	0,5
8.	Экологическая экспертиза, аудит.	<b>ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Экологическая экспертиза, аудит»</b> Экологическая экспертиза. Порядок проведения государственной экологической экспертизы. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит.	2	2	0,5
9.	Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.	<b>ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения»</b> Источники экологического права (законы, указы и постановления). Система стандартов в области охраны природы. Государственные органы охраны окружающей природной среды. Виды ответственности за экологические правонарушения. Экологический паспорт предприятия. Экологическая экспертиза.	2	2	0,25
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>18 (4)*</b>	<b>17 (4)*</b>	<b>4</b>

#### 4.4.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость, час.		
			очно	очно-заочная	заочно
1.	Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу.	Практическое занятие №1*. Определение объема углекислого газа, необходимого для образования древесины	2(2)*	2(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №2. Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу	2	2	0
		Практическое занятие №3. Оценка эффективности улавливания промышленных выбросов	2	2	1
		Практическое занятие №4. Расчет предельно-допустимых выбросов для одиночных источников энергии	2	2	1
		Практическое занятие №5. Определение демографической емкости района застройки	2	1	0

		Практическое занятие №6.Определение границ санитарно-защитной зоны	2	2	0
2.	Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.	Практическое занятие №7*.Определение степени загрязнения воды стоками	2(2)*	2(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №8. Расчет параметров сооружений для обработки осадков сточных вод	2	2	0
3.	Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.	Практическое занятие №9.Система контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ	2	2	0
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>18 (4)*</b>	<b>17 (4)*</b>	<b>4(2)*</b>

\*Занятия, проводимые в интерактивной форме

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерная экология» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработано для внутривузовского пользования методическое указание:

1. Учебно пособие «Рекомендации по возделыванию сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия с использованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации» [Текст] / составители А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, Л.З. Шекихачева и др. - Нальчик: КБГАУ, 2020.- 196 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (очно-заочной, заочной формам обучения), соответственно, 31 (36, 58) часа, из них 26 (31, 53) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению практических работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 ч. по очной форме обучения, 5 ч. по очно-заочной форме обучения и 5 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (очно-заочная; заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1.	1.Фундаментальные законы экологии. 2. Понятие окружающей среды. 3. Процессы, приводящие к кри-	2(2; 4)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во



	зисным явлениям в биосфере и разрушению системы жизнеобеспечения Земли 4. Отличие общей экологии от промышленной.			время проведения контрольных мероприятий и зачета
2.	1.Основные группы природных ресурсов по их возобновляемости и истощаемости. 2. Основные группы полезных ископаемых по составу. 3. Основные разновидности сырья (по различным признакам).	2(2; 8)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
3.	1.Комплексный характер проблемы охраны окружающей среды. 2. Основные факторы воздействия энергетики на биосферу. 3. Состав выбросов тепловых электрических станций в атмосферу. 4. Состав атмосферных выбросов предприятий металлургии.	2(2; 4)	[1], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
4.	1.Источники загрязнения атмосферы. 2. Виды загрязнения. 3. Нормативные выбросы вредных веществ. 4. Основные организации, которые контролируют выбросы предприятий в атмосферный воздух.	6(11; 12)	[1], [3], [4], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
5.	1.Свойства гидросферы. 2. Проблема качества воды. 3. Основные причины современной деградации природных вод Земли. 4. Способы улучшения качества воды и виды водоочистных сооружений.	6(6; 8)	[1], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
6.	1. Схема строения литосферы Земли. 2. Профиль почвы. 3. Типы разрушения почвы. 4. Гигиенические показатели санитарного состояния почвы.	2(2; 4)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
7.	1.Составляющие промышленных отходов. 2. Наиболее совершенные приёмы обезвреживания и использования твёрдых отходов. 3. Наиболее широко применяемые технологии вторичной переработки отходов. 4. Основные направления устранения вредного воздействия на окружающую среду токсичных промышленных отходов.	2(2; 8)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
8.	1. Система управления экологической безопасностью. 2. Обобщенная процедура программы экологического аудита. 3. Формирование основных исходных данных для проведения экологического аудита.	2(2; 5)	[1], [2], [3], [4], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и

				зачета
9.	1.Подзаконные правовые акты, конкретизирующие общие положения экологического законодательства России. 2. Государственные органы управления и контроля в области охраны окружающей среды. 3. Комплексные органы управления. 4. Меры дисциплинарной, административной или уголовной ответственности за экологические правонарушения.	2(2; 4)	[1], [2], [4], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
10.	Подготовка к промежуточной аттестации: зачёт	5(5; 5)	[1], [2], [3], [4], [5], [6] Конспект лекций и выполненные практические работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачёта
<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>31(36; 62)</b>		

\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.	<b>ПК-14</b>	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению практических работ и их защита)
	Проблема комплексного использования сырья и отходов.		
	Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.		
2.	Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу.	<b>ПК-14</b>	2-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению практических работ и их защита)
	Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.		
	Антропогенное воздействие на литосферу		
3.	Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.	<b>ПК-14</b>	3-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению практических работ и их защита)
	Экологическая экспертиза, аудит.		
	Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.		

## **6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.**

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение практических заданий, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы ).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Рабочей программой дисциплины «Инженерная экология» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

**ПК-14** Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.

В процессе освоения образовательной программы 35.03.06 Агроинженерия компетенция **ПК-14** формируется при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Агроинженерия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ПК-14	<b>Б1.О.12 Инженерная экология</b>	<b>2</b>
	Б1.В.1.05 Экологические проблемы АПК	2
	Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация	5
	Б1.О.26 Основы взаимозаменяемости и технические измерения	6
	Б2.О.03(П) Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	6
	Б1.О.33 Эксплуатация машинно-тракторного парка	8
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

#### 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** - зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр, составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

Для допуска к зачету студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на зачете.

### Индикаторы достижения компетенции\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1ПК-14 Демонстрирует знание технологических процессов, процедуры производственного контроля их параметров, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации их параметров, требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	<b>Знать:</b> технологические процессы, процедуры производственного контроля их параметров, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не знает технологические процессы, процедуры производственного контроля их параметров, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Частично знаком с технологическими процессами, процедурами производственного контроля их параметров, требованиями к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Достаточно владеет знаниями о технологических процессах, процедурах производственного контроля их параметров, требованиях к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	В полной мере владеет знаниями о технологических процессах, процедурах производственного контроля их параметров, требованиях к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
	<b>Уметь:</b> обеспечивать процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, соблюдение требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не обладает умениями обеспечивать процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, соблюдение требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Частично обладает умениями обеспечивать процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, соблюдение требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Умеет фрагментарно обеспечивать процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, соблюдение требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Умеет обеспечивать процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, соблюдение требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.
	<b>Владеть:</b> навыками проведения процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не владеет навыками проведения процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не в полной мере владеет навыками проведения процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Владеет на достаточно высоком уровне навыками проведения процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Владеет на высоком уровне навыками проведения процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-2 <sub>ПК-14</sub> Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	<b>Знать:</b> параметры технологических процессов, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не знает параметры технологических процессов, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Частично знает параметры технологических процессов, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Знает на достаточно высоком уровне параметры технологических процессов, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	На высоком уровне знает параметры технологических процессов, требования к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.
	<b>Уметь:</b> осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не в полной мере умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	На достаточно хорошем уровне умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	На высоком уровне умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.
	<b>Владеть:</b> навыками проведения производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не владеет навыками проведения производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Знаком с некоторыми элементами проведения производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Владеет навыками проведения производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	В полной мере владеет навыками проведения производственного контроля параметров технологических процессов, оценки качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.

*\*На этапе освоения дисциплины*

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (незачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### 7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенций ИД-1 ПК-14, ИД-2 ПК-14 в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

##### 1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов, называется:

1. промышленная экология;
2. инженерная экология;
3. экологическая безопасность;
4. безопасность жизнедеятельности.

##### 2. Биосфера - это:

1. все живые организмы планеты;
2. атмосфера и литосфера;
3. атмосфера, гидросфера и живые организмы;
4. атмосфера, литосфера, гидросфера и живые организмы.

##### 3. Биогеоценоз - это:

1. обширная территория со специфическим взаимодействием между живыми организмами и неживой природой;
2. взаимодействие живых организмов на участке земной поверхности;
3. взаимодействие растений с почвой;
4. взаимодействие животных и растений.

##### 4. Биоценоз - это:

1. совокупность растений произрастающих на определенной территории земной поверхности;
2. совокупность животных проживающих на определенной территории земной поверхности;
3. территория, на которой проживают виды приспособившиеся жить совместно;
4. совокупность живых организмов, занимающих определенную территорию земной поверхности.

##### 5. Популяция - это:

1. растения одного семейства;
2. растительное сообщество произрастающее на определенной территории;
3. группа живых организмов одного вида, которые скрещиваются между собой и в которой регулируется и поддерживается на одном уровне численность;
4. растительные сообщества, созданные человеком.

**6. Агрофитоценоз - это:**

1. растительное сообщество произрастающее на определенной территории;
2. растительное сообщество способное к самовоспроизводству и произрастающее на определенной территории;
3. территория, на которой проживают виды приспособившиеся жить совместно;
4. *штучно созданные человеком агроэкосистемы отличающиеся от природных рядом специфических особенностей.*

**7. Биотехнология - это:**

1. *использование микроорганизмов, отдельных клеток растений и животных для получения большего количества биомассы (белка, углеводов и т. д.);*
2. использование в сельском хозяйстве сортов интенсивного типа;
3. использование органических удобрений для повышения плодородия почвы и уровня продуктивности сельскохозяйственных культур;
4. использование генной и клеточной инженерии в селекции.

**8. Экологические факторы природной среды - это:**

1. кругооборот углеводов, кислорода, азота, фосфора, серы;
2. температура, осадки, относительная влажность, скорость ветра;
3. *абиотические, биотические, антропогенные, совместное действие их;*
4. влажность, механический состав, структура почвы.

**9. Экологические проблемы земледелия - это:**

1. загрязнение водных ресурсов, промышленные отходы, вырубка лесов;
2. отсутствие современной техники, нехватка удобрений и пестицидов;
3. изменение климата, небольшое количество осадков, высокие летние температуры;
4. *распаханность, падение плодородия, нарушение гидрологического режима, остаточное загрязнение продуктами химической промышленности.*

**10. Мониторинг экологических проблем земледелия - это:**

1. определение показателей плодородия почвы;
2. применение современной техники при выращивании сельскохозяйственных культур;
3. *система наблюдения, оценки, прогноза состояния окружающей среды и информационное обеспечение процессов подготовки и принятия решений;*
4. рациональное использование в сельском хозяйстве удобрений, химических средств защиты и комбинированных орудий обработки почвы.

**11. При увеличении численности популяции внешние условия становятся сдерживающим фактором и приводят:**

1. к появлению широкого разнообразия форм;
2. *внутривидовой конкуренции;*
3. мутациям;
4. межвидовой конкуренции.

**12. Рост популяции животных определяется прежде всего комбинацией:**

1. *рождаемости и обеспеченности пищей;*
2. смертности и миграции;
3. рождаемости и размера территории, занимаемой популяцией;
4. рождаемости и смертности.

**13. Как называется весь комплекс совместно живущих и связанных друг с другом видов животных:**

1. экосистема;
2. биоценоз;
3. фитоценоз;
4. *зооценоз.*

**14. Глобальные экологические проблемы вызваны в первую очередь:**

1. геологическими процессами;
2. космическими факторами;
3. *высокими темпами прогресса;*



4. изменением климата.

**15. Основными природными факторами, влияющими на численность человеческих популяций являются:**

1. особенности рельефа местности;
2. *пищевые ресурсы и болезни;*
3. особенности климата;
4. географическое положение страны.

**16. Рациональное природопользование подразумевает:**

1. деятельность, направленную на удовлетворение потребностей человечества;
2. *деятельность, направленную на научно обоснованное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов;*
3. добычу и переработку полезных ископаемых;
4. мероприятия, обеспечивающие промышленную и хозяйственную деятельность человека.

**17. Полезные ископаемые недр планеты относятся к:**

1. неисчерпаемым природным ресурсам;
2. возобновляемым природным ресурсам;
3. *невозобновляемым природным ресурсам;*
4. пополняющимся ресурсам.

**18. Вырубка лесных массивов приводит к:**

- 1) увеличению видового разнообразия птиц;
- 2) увеличению видового разнообразия млекопитающих;
- 3) уменьшению испарения;
- 4) *нарушению кислородного режима.*

**19. Недостаток питьевой воды вызван, в первую очередь:**

1. парниковым эффектом;
2. уменьшением объема грунтовых вод;
3. *загрязнением водоемов;*
4. засолением почв.

**20. Парниковый эффект возникает в результате накопления в атмосфере:**

1. угарного газа;
2. *углекислого газа;*
3. диоксида азота;
4. оксидов серы.

**21. Важная роль атмосферы заключается в том, что она защищает живые организмы от:**

1. *резких колебаний температуры;*
2. канцерогенных веществ;
3. радиоактивного загрязнения;
4. возбудителей заболеваний.

**22. От жесткого ультрафиолетового излучения живые организмы защищают:**

1. водяные пары;
2. облака;
3. *озоновый слой;*
4. азот.

**23. При разрушении люминесцентных ламп выделяются опасные для здоровья ионы:**

1. *ртути;*
2. свинца;
3. кальция;
4. кобальта.

**24. Самыми распространенными заболеваниями, которые возникают в результате ухудшения экологической обстановки, являются:**

1. болезни опорно-двигательной системы;

2. инфекционные болезни;
3. сердечно-сосудистые и онкологические заболевания;
4. болезни пищеварительного тракта.

**25. Наибольшее количество веществ, загрязняющих биосферу, приходится на:**

1. предприятия химической и угольной промышленности;
2. сельское хозяйство;
3. бытовую деятельность человека;
4. транспортные средства.

**7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

**1-ый рейтинг контроль**

1. Сформулируйте понятия «промышленная экология», «производственное предприятие», «природно-промышленный комплекс».
2. Охарактеризуйте главную задачу промышленной экологии и покажите отличие общей экологии от промышленной.
3. Назовите основные группы производственных процессов по характеру их протекания и по наличию в них циклов. Какие из них считаются более прогрессивными с экологической точки зрения.
4. Сформулируйте понятия «сырье», «первичное сырье», «вторичное сырье», «природные ресурсы», «полезные ископаемые».
5. Назовите основные группы природных ресурсов по их возобновляемости и исчерпаемости.
6. Назовите основные группы полезных ископаемых по составу.
7. Назовите основные разновидности сырья (по различным признакам).
8. Кратко охарактеризуйте традиционные источники энергии.
9. Назовите основные нетрадиционные источники энергии.
10. Что такое загрязнители и их классификация по токсичности.
11. Как влияет черная металлургия на окружающую среду
12. Назовите основные факторы воздействия энергетики на биосферу
13. Какой химический состав выбросов тепловых электрических станций в атмосферу%
14. Характерные загрязнители атмосферы нефтедобывающей отрасли
15. Назовите основные источники выбросов в атмосферу химической промышленности

**2-ой рейтинг контроль**

1. Состав и назначение атмосферы в экосистеме Земли?
2. Характеристика загрязняющих веществ атмосферы
3. Наиболее распространенные группы загрязняющих веществ?
4. Объясните причину кислотных осадков. Чем они опасны?
5. Что можно сказать о последствиях парникового эффекта?
6. Причины нарушения наземной биоты.
7. Перечислите факторы загрязнения атмосферы
8. Классификация источников выбросов загрязняющих веществ
9. Смог и причины его образования.
10. Перечислите группы стандартов качества и их показатели.
11. Понятие предельно допустимой концентрации, их разновидности. Индекс загрязненности воздуха.
12. Что такое предельно допустимый выброс. Для каких источников загрязнения он устанавливается.
13. Схемы и сущность механических методов очистки газа.
14. Чем отличается адсорбция от абсорбции. Схемы.
15. Сущность физико-химических методов газоочистки.

16. Зачем и как проводится рассеивание вредных веществ в воздухе и устройство защитно-санитарных зон.

### **3-ий рейтинг контроль**

1. Что такое гидросфера. Какие виды и объемы вод она включает?
2. Какими тремя составляющими представлена гидросфера. Когда она возникла?
3. Фундаментальные свойства гидросферы. Их сущность.
4. Почему реки Сибири не промерзают до дна. Свяжите со вторым фундаментальным свойством гидросферы.
5. Укажите назначение воды в жизни человечества и биосферы.
6. Что такое чистая вода. Проблемы чистой воды в мире и в России?
7. Почему загрязнение гидросферы представляет большую опасность, чем атмосферы?
8. Что понимается под загрязнением водоемов? Источники загрязнения водоемов?
9. Биологическое загрязнение. Эвтрофикация водоемов.
10. Виды химического загрязнения.
11. Сущность биологического загрязнения
12. Охарактеризуйте три группы показателей оценки состояния воды. Что такое ИКВ?
13. Способы улучшения качества воды для питьевых целей?
14. Схема устройства водопровода.
15. Методы очистки сточных вод
16. Пути выхода из водного кризиса.

### **7.3.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию**

1. Объект и предмет изучения промышленной экологии, её цели и практическая направленность. Основные понятия и определения.
2. Экологизированные технологии. Основные принципы и направления. Коэффициент безотходности.
3. Методы контроля качества окружающей среды.
4. Источники загрязнений биосферы. Классификация загрязнителей.
5. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика типовых источников загрязнения атмосферы,
6. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы, условия образования
7. Характеристика типовых загрязнений литосферы, условия образования и состав твёрдых отходов.
8. Распределение количества загрязнения по видам отраслей промышленности. Разделение предприятий на группы и их характеристики.
9. Систематизация основных направлений охраны природной среды от загрязнений в условиях современного развития индустриального общества.
10. Что представляет собой экологический паспорт (ЭП) промышленного предприятия
11. Предельно-допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу.
12. Методологические основы выделения природно-промышленных систем (математическое моделирование промышленных процессов).
13. Методы очистки и переработки газообразных выбросов.
14. Пылеуловители. Классификация и принцип действия.
15. Методы очистки сточных вод
16. Механическая очистка сточных вод.
17. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод.
18. Биологический метод очистки сточных вод.
19. Стратегии управления ТПБО
20. Обработка и утилизация промышленных отходов.

21. методы вторичной переработки ТБО
22. Складирование и захоронение промышленных отходов
23. Утилизация радиоактивных отходов.
24. Санитарное захоронение (контролируемое) отходов
25. Экономическая эффективность безотходных производств
26. Виброакустические загрязнения окружающей среды и влияние на человека.
27. Методы защиты от шума. Нормирование.
28. Методы защиты от вибрации. Нормирование.
29. Электромагнитное загрязнение биосферы: опасность, источники, нормирование, технические средства защиты.
30. Ионизирующие загрязнения биосферы. Природа явления, опасность, источники, нормирование, технические средства защиты.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Литвинов, В.И. Инженерная экология: учебное пособие / В.И. Литвинов. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-98076-283-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130751>.
2. Карпенков, С.Х. Экология : учебник для вузов: в 2 кн. / С.Х. Карпенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. — Кн. 1. — 432 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>.
3. Основы инженерной экологии: учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, В.В. Гутенов, Л.Н. Фесенко ; под ред. В.В. Денисова. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. — 624 с. : ил., схем., табл. — (Высшее образование). — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271599>.

#### **Дополнительная литература:**

4. Быков, А.П. Инженерная экология: учебное пособие / А.П. Быков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 208 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228914>.
5. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-2822-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107280>.
6. Учебно пособие «Рекомендации по возделыванию сельскохозяйственных культур в

системе органического земледелия с использованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации» [Текст] / составители А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, Л.З. Шекихачева и др. - Нальчик: КБГАУ, 2020.- 196 с.

## **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**  
**ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год**

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

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения практических работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к практическим занятиям студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к практическим занятиям (см. учебное пособие). Студент должен тщательно готовиться к практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита практических работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж, оце-

нивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Инженерная экология» рассчитана на изучение в один семестр и за-

канчивается зачетом.

## 11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

### 11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

**Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»** лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### 11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm">http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm</a>
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория №501 для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, мультимедиа-проектор NECProjektorNP215G, персональный компьютер Celeron.
3.	Практические занятия	Аудитории №501, 513 для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, персональный компьютер Celeron.
4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория №410 (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в Интернет