

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.09.2021 10:32:53

Уникальный программный идентификатор:

5258223550ea9fbb23736a1609b644b37d898cab6755891f388f013a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерного факультета

  
С.В.Стребков

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инженерная экология**  
**направление подготовки 35.03.06 - Агроинженерия**  
**профиль подготовки: «Технические системы в агробизнесе»**

**Квалификация - бакалавр**

**Год начала подготовки 2020**

п. Майский, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02 сентября 2020 г. №555н.

**Составитель:** кандидат биологических наук, доцент Панин С.И.

**Рассмотрена** на заседании кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры


«19» мая 2021 г., протокол № 14

Зав. кафедрой  Ширяев А.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой «машин и оборудования в агробизнесе»

«19» мая 2021 г., протокол № 9-20/21

Зав. кафедрой  Макаренко А.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Чехунов О.А.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная экология – прикладная дисциплина, представляющая собой систему научно обоснованных инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества окружающей среды в условиях растущего промышленного производства.

**1.1. Цель дисциплины** - основной целью образования по дисциплине «Инженерная экология» является получение студентами знаний, необходимых для снижения негативного влияния техносферы на природную среду путем рационального и комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов.

### 1.2. Задачи:

- приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия экологически, технически и экономически обоснованных решений.
- ознакомить с правовыми, организационными и экономическими вопросами экологической безопасности, экологическим мониторингом.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Инженерная экология относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.22) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Математика
	2. Физика
	3. Химия
	4. Безопасность жизнедеятельности
	5. Основы экономики, менеджмента и маркетинга
	6. Основы технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ общие базовые сведения по общей биологии, ботанике, зоологии, географии;</li><li>➤ элементарные навыки компьютерного моделирования;</li><li>➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ анализировать эмпирические показатели состояния окружающей среды;</li><li>➤ организовывать и планировать исследования;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ принимать решение по проблемам природопользования;</li> <li><b>владеть:</b></li> <li>➤ методами инструментальной оценки состояния окружающей среды;</li> <li>➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</li> </ul>
--	--

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: надежность технических систем, экономика и организация производства на предприятиях агропромышленного комплекса, оборудование и эксплуатация нефтебаз и автозаправочных станций.

Преподавание курса «Инженерная экология» неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами и формирования экологического мировоззрения. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>УК-8.5</b> Осуществляет действия по сохранению природной среды для обеспечения устойчивого развития общества	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>знать:</b> экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</li> <li>➤ <b>уметь:</b> выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; решать ситуационные задачи, связанные с различными проблемами связанными с окружающей, природной средой; определять типы нарушений экологических систем.</li> <li>➤ <b>владеть</b> методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию при-</li> </ul>

			родных ресурсов и охране окружающей среды.
<b>ОПК-2</b>	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.2</b> Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием	<p><b>Знать:</b> основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.</p> <p><b>Владеть:</b> основами теории и практики современной экологии и природопользования; ее понятийно-терминологическим языком.</p>

## IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетные единицы	3	3
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа(всего)</b>	<b>36,25</b>	<b>14,95</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	18	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	18	4
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	4,5
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
	<b>53,75</b>	<b>89,05</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	8	2
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	14	4
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	23	67
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	2,25	14
Подготовка к зачету	6,5	2,05

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. «Теоретические основы инженерной экологии»</b>	<b>26,75</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>16,75</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>21</b>
1. Системная концепция в экологии	6	2	-	4	6	2	-	4
2. Основные экологические понятия и законы	10,75	4	-	6,75	8	-	-	8
3. Проблема комплексного использования сырья и отходов	6	2	-	4	5	-	-	5
4. Оценка истощаемости природных ресурсов	4	-	2	2	6	-	2	4
<b>Модуль 2. «Промышленная экология»</b>	<b>63</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>37</b>				
1. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды	6	2	-	4	7,05	2	-	5,05
2. Атмосфера и ее охрана	6	2	-	4	6	-	-	6
3. Водные ресурсы и их охрана	6	2	-	4	6	-	-	6
4. Твердые отходы их переработка и утилизация	6	2	-	4	6	-	-	6
5. Нормативно-правовые основы природопользования	6	2	-	4	6	-	-	6
6. Определение категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу	4	-	2	2	5	-	-	5
7. Расчет выбросов автомобильного транспорта	4	-	2	2	5	-	-	5
8. Оценка затрат на воспроизводство кислорода	4	-	2	2	5	-	-	5
9. Расчет разбавления стоков в водотоках и водоемах	4	-	2	2	5	-	-	5
10. Определение степени очистки производственных сточных вод	4	-	2	2	5	-	-	5
11. Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия	4	-	2	2	5	-	-	5
12. Экономическая оценка способа очистки газовых потоков предприятия	4	-	2	2	6	-	2	4
13. Оценка прогноза эпидемий	5	-	2	3	5	-	-	5
<i>Текущие консультации</i>							4,5	
<i>Установочные занятия</i>							2	
<i>Промежуточная аттестация</i>				0,25			0,45	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<b>36,25</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>14,95</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			<b>18</b>				<b>4</b>	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			<b>53,75</b>				<b>89,05</b>	
<i>Общая трудоемкость</i>			<b>108</b>				<b>108</b>	

## 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Теоретические основы инженерной экологии»»</b>
<b>1. Системная концепция в экологии.</b> Понятие общей теории систем и системного подхода. Состав, структура и функция системы. Внешняя и внутренняя среда системы. Причинные связи и контуры обратной связи. Системный анализ. Базовая динамика и основные адаптивные кольца. Механизмы гомеостаза. Принцип эмерджентности. Закон внутреннего динамического равновесия и его следствия. Принцип Ле-Шателье.
<b>2. Основные экологические понятия и законы.</b> Концептуальные основы дисциплины. Экосистемы, биоценозы и биотопы. Биосфера как глобальная экосистема. Факториальная экология. Экологические закономерности функционирования экосистем. Роль живого вещества в формировании земных оболочек планеты. Учение о ноосфере.
<b>3. Проблема комплексного использования сырья и отходов.</b> Классификация природных ресурсов. Особенности использования и охрана исчерпаемых и неисчерпаемых ресурсов. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Отходы производства, их размещение, детоксикация и реутилизация. Проблемы и методы очистки промышленных стоков и выбросов.
<b>4. Оценка исчерпаемости природных ресурсов.</b> Разведанные запасы ресурсов. Уровень добычи ресурсов. Прирост объема потребления ресурса. Расчет срока истощения природного ресурса. Возможные сценарии и решения проблемы истощения важнейших природных ресурсов.
<b>Модуль 2. «Промышленная экология»</b>
<b>1. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.</b> Хозяйственная деятельность человека и экология. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Экологический кризис. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как факторы, лимитирующие развитие человечества. Оценка экологического риска.
<b>2. Атмосфера и ее охрана.</b> Общая характеристика атмосферы. Классификация источников загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Увеличение содержания парниковых газов. Парниковый эффект. Кислотные дожди и последствия их воздействия. Мониторинг атмосферного загрязнения. Методы защиты атмосферы.
<b>3. Водные ресурсы и их охрана.</b> Общая характеристика гидросферы. Состав и структура гидросферы. Геологический круговорот воды. Вода как комплексный природный ресурс. Классификация источников загрязнения гидросферы. Последствия загрязнения природных вод. Методы очистки сточных вод.
<b>4. Твердые отходы их переработка и утилизация.</b> Классификация твердых отходов по индексу токсичности. Транспортировка и хранение твердых отходов. Полигоны для твердых отходов. Компостирование. Вторичная переработка - реклицизация. Обработка осадка сточных вод. Отходы как источник энергии.
<b>5. Нормативно-правовые основы природопользования.</b> Источники экологического права. Система стандартов в области охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения. Экологический паспорт предприятия. Экологическая экспертиза.
<b>6. Определение категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу.</b>



## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

Категория опасности предприятия как индикатор изменения качества атмосферы. Расчет категории опасности предприятия через массовые характеристики выбросов с учетом их токсичности.

### **7. Расчет выбросов автомобильного транспорта.**

Токсикологическая характеристика автомобильных выбросов в атмосферу. Содержание вредных веществ в отработанных газах двигателей внутреннего сгорания. Расчет общей массы выбросов вредных веществ двигателями внутреннего сгорания.

### **8. Оценка затрат на воспроизводство кислорода.**

Фотосинтез и его роль в формировании газового баланса атмосферы. Происхождение и значение атмосферного кислорода. Расчет ассимиляционного потенциала территории.

### **9. Расчет разбавления стоков в водотоках и водоемах.**

Природные воды и их роль для процессов утилизации сточных вод. Водопотребление и водоотведение предприятий. Расчет степени разбавления сточных вод.

### **10. Определение степени очистки производственных сточных вод.**

Токсикологическая характеристика сточных вод в месте сброса в природные воды. Расчет необходимой степени очистки производственных сточных вод.

### **11. Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия.**

Эколого-экономическая эффективность сельскохозяйственного производства. Экологический ущерб. Компенсационный подход в определении эколого-экономического ущерба. Общие и удельные его показатели. Расчет оптимизационного решения получения продукции при сохранении и воспроизводстве окружающей среды. Стоимостная оценка снижения плодородия и потерь недополученной продукции

### **12. Экономическая оценка способа очистки газовых потоков предприятия.**

Сущность и содержание экономического ущерба. Механизм формирования экономического ущерба. Структура экономического ущерба. Методы определения экономического ущерба: прямой счет, аналитический, эмпирический. Использование показателей предотвращенного экономического ущерба. Общая экономическая эффективность затрат природоохранного назначения. Методы ее определения.

### **13. Оценка прогноза эпидемий.**

Методы оценки протекания эпидемии. Комплексные мероприятия по снижению заболеваемости. Построение модели для прогноза распространения эпидемии. Оценка характера распространения инфекции среди населения крупного города без применения профилактических мер. Расчет математической модели распространения инфекции среди населения.

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лаб.-практ. занятий	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>УК – 8.5</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>53,75</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Теоретические основы инженерной экологии»</b>		<b>УК – 8.5 ОПК-2.2</b>	<b>26,75</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>16,75</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Системная концепция в экологии		6	2	-	4	Устный опрос		
2.	Основные экологические понятия и законы		10,75	4	-	6,75	Устный опрос		
3.	Проблема комплексного использования сырья и отходов		6	2	-	4	Устный опрос		
4.	Оценка истощаемости природных ресурсов		4	-	2	2	Устный опрос Тестирование Ситуационные задачи		
<b>Модуль 2. «Промышленная экология»</b>		<b>УК – 8.5 ОПК-2.2</b>	<b>63</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>37</b>		<b>21</b>	<b>40</b>
1.	Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды		6	2		4	Устный опрос		
2.	Атмосфера и ее охрана		6	2		4	Устный опрос		
3.	Водные ресурсы и их охрана		6	2		4	Устный опрос		
4.	Твердые отходы их переработка и утилизация		6	2		4	Устный опрос		
5.	Нормативно-правовые основы природопользования		6	2		4	Устный опрос		

6.	Определение категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу		4	-	2	2	Устный опрос Ситуационные задачи		
7.	Расчет выбросов автомобильного транспорта		4	-	2	2	Устный опрос Ситуационные задачи		
8.	Оценка затрат на воспроизводство кислорода		4	-	2	2	Устный опрос Ситуационные задачи		
9.	Расчет разбавления стоков в водотоках и водоемах		4	-	2	2	Устный опрос Ситуационные задачи		
10.	Определение степени очистки производственных сточных вод		4	-	2	2	Устный опрос Ситуационные задачи		
11.	Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия		4	-	2	2	Устный опрос Ситуационные задачи		
12.	Экономическая оценка способа очистки газовых потоков предприятия		4	-	2	2	Устный опрос Ситуационные задачи		
13.	Оценка прогноза эпидемий		5	-	2	3	Устный опрос Тестирование Ситуационные задачи		
<b>II. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>								<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов,	60

	которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете**

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Инженерная экология сельскохозяйственного производства / по ред. Л.Г. Мазоренко, В.Г. Цапка. - Киев : Основа, 2007. - 392 с.
2. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник. - М. : Логос, 2004. - 520 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Мазур И.И. Курс инженерной экологии : учебник / И. И. Мазур, О. И. Молдаванов. - М. :Высш. шк., 1999. - 447 с. : . - 44.00;36.90
2. Мазур И.И. Инженерная экология : общий курс в 2-х томах. Т.1. Теоретические основы инженерной экологии: Учебное пособие / И. И. Мазур, О. И. 3. Молдаванов, В. Н. Шишов. - М. :Высш. шк., 1996. - 637 с
3. Инженерная экология : учебник. - М. :Гардарики, 2002. - 678 с.
4. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов : учебное пособие / С.В. Фридланд, Л.В. Ряписова, Н.Р. Стрельцова, Р.Н. Зиятдинов. - М. :КолосС, 2008. - 176 с.
5. Практикум по дисциплине "Техногенные системы и экологический риск" : методическое пособие для студентов сельскохозяйственных вузов / Белгородский ГАУ ; сост.: М. А. Куликова, А. Г. Ступаков. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2017. - 152 с. - 88.75 р. - текст : электронный.
6. Практикум по дисциплине "Техногенные системы и экологический риск" : практикум для студентов сельскохозяйственных вузов / БелГАУ им. В.Я. Горина ; сост.: М. А. Куликова, Т. С. Морозова. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 152 с. - 52.54 р. - текст : электронный.

#### **6.2.1. Периодические издания**

1. Природа: ежемесячный естественнонаучный журнал РАН.
2. Экология: ежемесячный естественнонаучный журнал РАН.
3. Безопасность жизнедеятельности: научно-практический и учебно-

методический журнал.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. - 19 с.

2. УМК по дисциплине «Инженерная экология» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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 практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видео-записей по заданной теме.
Самостоя-	Знакомство с электронной базой данных кафедры земледелия,

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Тьюторская работа	агрохимии и экологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах

	лах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)-универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН



<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»
---	--

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	<p>Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS, проектор NEC, экран для демонстрации, 2 акустические колонки.</p> <p>Информационные стенды (планшеты настенные):</p>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №937.	<p>Специализированная мебель для обучающихся на 25 посадочных мест.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования: - проектор EPSON; - экран для проектора; - 2 акустические колонки MicrolabSolo; - ноутбук Lenovo15.6 G 580.</p> <p>Информационные стенды (планшеты настенные)</p>
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV GraphicsController, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p>
Помещение для хранения и профилактиче-	Специализированная мебель: 3 стола, 2 по-

ского обслуживания учебного оборудования	лумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУVBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).
--	---

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virusKaspersryEndpointSecurity для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №503	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virusKaspersryEndpointSecurity для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS OfficeStd 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virusKaspersryEndpointSecurity для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактиче-	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization

ского обслуживания учебного оборудования	RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; AntivirusKasperskyEndpointSecurity для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021
--	---

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ» БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной

форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине «**Инженерная экология**»

**направление подготовки 35.03.06 - Агроинженерия**  
**профиль подготовки: «Технические системы в агробизнесе»**

**Квалификация - бакалавр**

**Год начала подготовки 2020**

**п. Майский, 2020 г.**

**1.Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.5 Осуществляет действия по сохранению природной среды для обеспечения устойчивого развития общества	Первый этап (пороговой уровень)	➤ <i>знать:</i> экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.	Модуль 1 «Теоретические основы инженерной экологии»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 2 «Промышленная экология»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)		Модуль 1 «Теоретические основы инженерной экологии»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 2 «Промышленная экология»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

				щей, природной средой; определять типы нарушений экологических систем.			
			Третий этап (высокий уровень)	<i>владеет</i> методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.	<b>Модуль 1</b> <b>«Теоретические основы инженерной экологии»</b>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<b>Модуль 2</b> <b>«Промышленная экология»</b>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
<b>ОПК-2.2</b>	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.2</b> Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудовани-	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей	<b>Модуль 1</b> <b>«Теоретические основы инженерной экологии»</b>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

		ем		<p>теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>	<p><b>Модуль 2</b> <b>«Промышленная экология»</b></p>	<p>Устный опрос</p>	<p>Тестирование, ситуационные задачи</p>
--	--	----	--	--	---	---------------------	--



--	--	--	--	--	--	--	--

			Второй этап (продвину- тый уро- вень)	<b>Уметь:</b> выполнять экологи- экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агро- промышленного комплекса на окру- жающую среду; про- изводить оценку экологичности вы- пускаемой продук- ции предприятиями агропромышленного комплекса.	<b>Модуль 1</b> « <b>Теоретические</b> <b>основы инже- нерной эколо- гии</b> »	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<b>Модуль 2</b> « <b>Промышлен- ная экология</b> »	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> основами теории и практики современ- ной экологии и при- родопользования; ее понятийно- терминологическим языком.	<b>Модуль 1</b> « <b>Теоретические</b> <b>основы инже- нерной эколо- гии</b> »	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<b>Модуль 2</b> « <b>Промышлен- ная экология</b> »	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, опи- сание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обуче-	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания
-------------	-------------------------------	---

	ния, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)				
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
<p><b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p><b>УК-8.5</b> Осуществляет действия по сохранению природной среды для обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p><i>Не способен</i> осуществлять действия по сохранению природной среды для обеспечения устойчивого развития</p>	<p><i>Частично способен</i> осуществлять действия по сохранению природной среды для обеспечения устойчивого развития</p>	<p><i>Владеет способностью</i> осуществлять действия по сохранению природной среды для обеспечения устойчивого развития</p>	<p><i>Свободно владеет способностью</i> осуществлять действия по сохранению природной среды для обеспечения устойчивого развития</p>
	<p><b>Знать:</b> экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы</p>	<p>Допускает грубые ошибки при рассмотрении основных экономических последствий загрязнения и деградации окружающей природной среды; основ природоохранного законодательства и важнейших нормативных документов</p>	<p>Может изложить основные экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы</p>	<p>Знает основные экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы</p>	<p>Знает и экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы</p>
	<p><b>Уметь:</b> выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; решать ситуационные задачи, связанные с различными проблемами связанными с окружающей, природной средой; определять типы нарушений экологических систем.</p>	<p>Не умеет выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; решать ситуационные задачи, связанные с различ-</p>	<p>Частично умеет выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; решать ситуационные задачи, связанные с различ-</p>	<p>Способен в типовой ситуации выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; решать ситуационные задачи,</p>	<p>Способен самостоятельно выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; решать ситуационные задачи,</p>

		ными проблемами связанными с окружающей, природной средой; определять типы нарушений экологических систем.	ными проблемами связанными с окружающей, природной средой; определять типы нарушений экологических систем.	связанные с различными проблемами связанными с окружающей, природной средой; определять типы нарушений экологических систем.	связанные с различными проблемами связанными с окружающей, природной средой; определять типы нарушений экологических систем.
	<b>Владеть:</b> методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.	<i>Не владеет</i> методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.	<i>Частично владеет</i> методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.	<i>Владеет</i> методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.	<i>Свободно владеет</i> методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.
<b>ОПК-2.2</b> Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной дея-	<b>ОПК-2.2.</b> Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием	Не соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием	Частично соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием	Владеет способностью соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием	Свободно владеет способностью соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием

<p>тельности</p>	<p><b>Знать:</b>основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>	<p>Не знает основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия за-</p>	<p>Частично знает основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические послед-</p>	<p>Знает основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; эко-</p>	<p>Знает и свободно использует основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; эко-</p>
------------------	--	---	---	---	---

		грязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы	ствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.	ствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.	номические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы
	<b>Уметь:</b> выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного	Не умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного	Частично умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.	Умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.	Свободно умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.
	<b>Владеть:</b> основами теории и практики современной экологии и природопользования, ее понятийно-терминологическим языком.	Не владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; ее понятийно-терминологическим языком.	Частично владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; ее понятийно-терминологическим языком.	Владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; ее понятийно-терминологическим языком.	Свободно владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; ее понятийно-терминологическим языком.



### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### ***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Знать:**

- основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение;
- принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы

#### ***Контрольные задания для устного опроса:***

1. Сформулируйте понятие «живое вещество».
2. Назовите некоторые важнейшие признаки живого вещества.
3. Назовите известные вам уровни организации живого вещества.
4. Назовите высший уровень организации живого вещества на Земле, обоснуйте свой ответ.
5. Докажите, что клеточный уровень организации живого вещества на Земле в некоторых случаях является и организменным.
6. Составьте определение понятий «экология» и «охрана природы».
7. Назовите науки, которые тесно связаны с экологией и позволяют понять ее закономерности.
8. На двух примерах покажите роль экологии для понимания научной картины мира.
9. Назовите направления деятельности человека, которые наносят ущерб окружающей природе.
10. Дайте характеристику влияния различных веществ на окружающую природную среду.
11. Экология как наука и теоретическая основа охраны природы.
12. Основные экологические проблемы современности и пути их решения.
13. Методы экологических исследований.
13. Основные принципы и подходы к моделированию экосистем.
14. Системная концепция в экологии.
15. Уровни организации и иерархические зависимости биологических систем.
16. Экологический гомеостаз и его механизмы.
17. Гомеостатические реакции организмов и обратная связь.
18. Закон внутреннего динамического равновесия и его следствия.
19. Закон эволюционно-экологической необратимости и снижения энергетической эффективности природопользования.

#### ***Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса***



**«Отлично»:** ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

**«хорошо»:** ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

**«удовлетворительно»:** ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

**«неудовлетворительно»:** ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Тестовые задания:*

**1. Какой уровень организации живой материи является областью познания в экологии?**

- 1) биоценотический;
- 2) органный;
- 3) клеточный;
- 4) молекулярный.

**2. Какое словосочетание отражает суть термина аутоэкология?**

- 1) экология видов;
- 2) экология популяций;
- 3) экология особей;
- 4) экология сообществ.

**3. При фотосинтезе образуются ...**

- 1) вода и углеводы;
- 2) углекислый газ и хлорофилл;
- 3) кислород и углеводы;
- 4) кислород и аминокислоты.

**4. Виды организмов с широкой зоной экологической валентности называются ...**

- 1) стенобионтными;
- 2) эврибионтными;
- 3) пластичными;
- 4) устойчивыми.

**5. Растения, которые могут произрастать только в условиях хорошего освещения, называются ...**

- 1) факультативными гелиофитами;
- 2) сциофитами;
- 3) гелиофитами;
- 4) умброфитами.

**6. Искусственное расселение вида в новый район распространения – это**

- 1) реакклиматизация;
- 2) интродукция;
- 3) акклиматизация;
- 4) миграция.

**7. Самоподдержание и саморегулирование определенной численности популяции называется ...**

- 1) гомеостазом;
- 2) эмерджентностью;
- 3) элиминированием;
- 4) эмиссией.

**8. Стабильное состояние экосистемы, производящей максимальную биомассу на единицу энергетического потока, называют ...**

- 1) первичной сукцессией;
- 2) климаксом;
- 3) вторичной сукцессией
- 4) флуктуацией.

**9. Оболочка Земли, образуемая почвенным покровом, называется ...**

- 1) земной корой;
- 2) педосферой;
- 3) литосферой;
- 4) биосферой.

**10. Каково содержание кислорода (по объему) в нижних слоях атмосферы?**

- 1) 78%;
- 2) 21%;
- 3) 9%;
- 4) 15%.

**11. К каким породам относятся органогенный известняк, нефть, уголь и т.д.?**

- 1) химические осадочные породы;
- 2) магматические породы;
- 3) метаморфические породы;
- 4) биохимические осадочные породы.

**12. Согласно учению В.И. Вернадского, верхняя граница биосферы обусловлена ...**

- 1) снижением температуры с высотой;
- 2) действием инфракрасного излучения;
- 3) концентрацией кислорода в воздухе;
- 4) действием жесткого ультрафиолетового излучения.

**13. К большому геологическому круговороту относится ...**

- 1) круговорот воды;
- 2) круговорот фосфора;
- 3) круговорот кислорода;
- 4) круговорот азота.

**14. Вторая точка Пастера, связанная с образованием озонового слоя и выходом живых организмов на поверхность суши, соответствует содержанию кислорода в атмосфере, равному .... от современного**

- 1) 25%;
- 2) 50%;
- 3) 5%;
- 4) 10%.

**15. Какой поллютант обостряет респираторные заболевания и наносит вред растениям?**

- 1) свинец;
- 2) ртуть;
- 3) сернистый ангидрид;
- 4) двуокис углерода.

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ**(применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; решать ситуационные задачи

### Уметь:

- выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона;
- проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного

### *Примеры ситуационных задач:*

1. В помещении длиной  $A$ , шириной  $B$  и высотой  $H$  разбился медицинский ртутный термометр. Вся ртуть испарилась. Вес испарившейся ртути  $M$ .  $\text{ПДК}_{\text{Hg}} = 0,0003 \text{ мг/м}^3$ . Можно ли находиться в этом помещении с образовавшимися парами ртути?

2. В помещении длиной  $A$ , шириной  $B$  и высотой  $H$  разбили люминесцентную лампу. В воздух попали пары ртутьсодержащих соединений с массой по металлической ртути  $M$ .  $\text{ПДК}_{\text{Hg}} = 0,0003 \text{ мг/м}^3$ . Можно ли находиться в данном помещении? Какой объем должно иметь помещение, чтобы в нем можно было находиться при таком общем количестве ртути в воздухе?

3. Рассчитайте величину выбросов оксида углерода, углеводородов и оксида азота двух единиц автотранспорта  $A$  и  $B$ . Определите суммарный выброс каждой из единиц автотранспорта. Сравните выбросы от отдельных загрязняющих веществ и суммарные выбросы для двух единиц автотранспорта  $A$  и  $B$ .

4. Загорелся бак с бензином емкостью  $5000 \text{ м}^3$ . Пожар был потушен. Определите массу выброшенного в атмосферу: диоксида серы, сероводорода, диоксида азота, бензапирена, сажи, оксида и диоксида углерода, углеводородов.

5. В результате образования свища на продуктопроводе по данным учета владельца, было утеряно  $M$  бензина. Определите массу поглощенного почвой бензина и массу сгоревшего бензина. Рассчитайте массу выбросов в атмосферу: диоксида серы, сероводорода, диоксида азота, бензапирена, сажи, оксида и диоксида углерода, углеводородов.

6. При сжигании углеводородного топлива в котельной за год выбрасывается пять загрязняющих веществ  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  и золы. Рассчитайте максимально допустимую концентрацию загрязняющих веществ вблизи устья трубы  $C_m$ . Сделайте выводы о соответствии качества воздуха нормативам и о возможности установления нормативов допустимых выбросов в атмосферу. Укажите мероприятия, которые позволят достичь нормативных ПДВ.

### *Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»*: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»*: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

*Тестовые задания:*

**1. Безотходная технология – это такой способ производства продукции, при котором:**

- 1) отходы являются сырьем для других производств;
- 2) наиболее рационально и комплексно используется сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы – производство - потребление - вторичные ресурсы;
- 3) отходов нет;
- 4) количество отходов минимизировано.

**2. Под малоотходным понимается такой способ производства, при котором:**

- 1) вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня допустимого санитарно-гигиеническими нормативами;
- 2) часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение;
- 3) отходов нет;
- 4) отходы малоопасны.

**3. К химическим загрязнителям атмосферы относятся:**

- 1) кислые газы;
- 2) оксид углерода;
- 3) тяжелые металлы;
- 4) электромагнитно излучение.

#### **4. Предельно-допустимая среднесуточная концентрация,**

- 1) которая не должна оказывать прямого или косвенного действия при неопределенно долгом воздействии;
- 2) которая при выдыхании в течение 30 мин не должна вызывать рефлекторных реакций в организме;
- 3) которая оказывает воздействие на население и природные комплексы
- 4) которая безопасна..

#### **5. Величина приземной концентрации в большей степени зависит от**

- 1) массы выброса;
- 2) высоты выброса;
- 3) стратификации атмосферы;
- 4) температуры выброса

#### **6. Конечными продуктами окисления углеводородов являются**

- 1) углекислый газ;
- 2) вода;
- 3) ароматические углеводороды;
- 4) угарный газ.

#### **7. Абсорбировать водой моно вещества, которые**

- 1) в воде растворяются;
- 2) в воде не растворяются;
- 3) вступают с водой в химические взаимодействия;
- 4) не реагируют с водой.

#### **8. ПДК водных объектов – концентрация, при которой**

- 1) вода становится непригодной для одного или нескольких видов водопользования;
- 2) в воде нельзя купаться;
- 3) воду нельзя пить;
- 4) в воде не водятся раки.

#### **9. Адсорбция это**

- 1) поглощение загрязнений твердыми веществами;
- 2) фильтрация через полупроницаемые мембраны;
- 3) замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
- 4) оседание под действием силы тяжести.

#### **10. Флотация это**

- 1) поглощение загрязнений твердыми веществами;
- 2) замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
- 3) очистка с помощью пузырьков газа;
- 4) окисление воздухом или озоном.

### **11. Коагуляция это**

- 1) процесс укрупнения дисперсных частиц, объединением их в агрегаты с помощью солей алюминия или железа;
- 2) поглощение загрязнений твердыми веществами;
- 3) замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
- 4) оседание под действием силы тяжести.

### **12. От чего зависит процесс поглощения и накопления радиоактивных изотопов в живых организмах?**

- 1) от гравитационной постоянной;
- 2) от природы радиоактивного элемента;
- 3) от коэффициента концентрации;
- 4) от содержания элементов-антагонистов.

### **13. Какой из радионуклидов имеет наибольшую степень подвижности в почвах?**

- 1)  $^{144}\text{Ce}$
- 2)  $^{137}\text{Cs}$
- 3)  $^{90}\text{Sr}$
- 4)  $^{129}\text{I}$ .

### **14. Что не приводит к загрязнению и химическому отравлению почвы?**

- 1) промышленность;
- 2) сельское хозяйство;
- 3) коммунальное хозяйство;
- 4) фортификация.

### **15. Центральным элементом концепции устойчивого развития, согласно Декларации Рио (1992), является:**

- 1) сохранение природной окружающей среды;
- 2) обеспечение экономического роста;
- 3) развитие международных отношений;
- 4) забота о человеке.

#### *Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

#### **Процент правильных ответов      Оценка**

90 – 100%

От 16 баллов и/или «отлично»

70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

### ***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

#### **Владеть:**

- основами теории и практики современной экологии и природопользования, ее понятийно-терминологическим языком;
- основами экологического нормирования; методами расчета выбросов загрязняющих веществ и их снижения;

#### *Примеры ситуационных задач:*

1. Рассчитайте коэффициент очистки газового потока очистных сооружений предприятия:  $a^0$  - 40.0;  $a^1$  - 5.0;  $\gamma$  - 80.0.
2. Рассчитайте через какой промежуток времени концентрация угарного газа в помещении объемом  $100 \text{ м}^3$  превысит ПДК если известно, что автомобиль на холостом ходу выбрасывает 30 г угарного газа за 1 минуту (ПДК<sub>CO</sub> - 3.0 мг /  $\text{м}^3$ ).
3. Рассчитать экономичность очистки газового потока:  $c$  - 10;  $m_0$  - 4.5;  $m_1$  - 0.5;  $R_1$  - 75;  $R_0$  - 50.
4. Рассчитать после мытья скольких автомашин концентрация нефтепродуктов в воде превысит уровень ПДК, если ПДК<sub>нефтепродуктов</sub> - 0.05 г /  $\text{м}^3$ , размер пруда (длина, ширина и глубина) 40\*30\*15 м а при мытье одной машины в воду попадает 200 г нефтепродуктов.
5. В результате использования ядов в ранневесенний период (в марте) для ограничения численности обыкновенной полевки на полях сельскохозяйственных культур в течение одной недели погибло 95% популяции. В результате использования биологического метода борьбы с грызунами (бактериальный препарат), при той же их первоначальной численности в аналогичных условиях гибель полевок нарастала в течение полутора месяцев. В конечном итоге погибло 80% особей популяции. Значительная часть выживших, но переболевших особей временно потеряла способность к размножению. Их размножение в этом году происходило в 4 раза менее интенсивно, чем при химическом методе истребления. Сделайте анализ (в количественных показателях) падения и восстановления численности полевок при каждом варианте борьбы с ними.

#### *Критерии оценивания ситуационных задач:*



*«Отлично»*: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»*: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

*Тестовые задания:*

**1. Коэффициент смещения, используемый при расчете и определении условий сброса сточных вод, показывает:**

- 1) какая часть воды водотока участвует в разбавлении стоков;
- 2) скорость поступления стоков в водоем;
- 3) ширину зоны смещения сточных вод с природными;
- 4) объемные отношение стоков с природными водами.

**2. Минимальный объем воды, приходящийся на 1 кишечную палочку и характеризующий санитарно-гигиеническое состояние водоема:**

- 1) коли-индекс;
- 2) коли-титр;
- 3) бактериальный индекс;
- 4) санитарный коэффициент.

**3. Основными загрязняющими веществами, характерными для бытовых сточных вод являются:**

- 1) взвешенные вещества;
- 2) тяжелые металлы;
- 3) органические примеси, жиры, белки, углеводы;
- 4) аммонийные соли.

**4. В какой зоне дымового факела максимальная концентрация выбросов?**

- 1) зона переброса факела;
- 2) зона задымления;
- 3) зона удушения;
- 4) зона токсического действия.

**5. Оценка соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности требованиям экологической безопасности:**

- 1) экологическая паспортизация;
- 2) экологический риск;
- 3) экологическая экспертиза;
- 4) экологическая стандартизация;
- 5) экологический мониторинг.

**6. Постоянное поступление в атмосферу больших количеств диоксидов серы и окислов азота приводят:**

- 1) к парниковому эффекту;
- 2) к выпадению кислотных дождей;
- 3) к смогу;
- 4) к нарушению озонового слоя;
- 5) к потеплению климата.

**7. Ресурсосберегающая технология относится к типу:**

- 1) строгого ограничения выбросов в пределах норм;
- 2) повторного использования отходов производства;
- 3) нерационального природопользования;
- 4) полного использования природных ресурсов;
- 5) рационального природопользования.

**8. Процесс очистки воды пенно-воздушным способом называется:**

- 1) сорбция;
- 2) дезодорация;
- 3) флотация;
- 4) кристаллизация;
- 5) дезактивация.

**9. Что является целью экологического мониторинга?**

- 1) наблюдение за источниками антропогенных факторов;
- 2) экспертное оценивание объектов природы;
- 3) проведение исследований в биологических системах;
- 4) открытие законов природы;
- 5) сбор платы для сохранения природного фонда.

**10. Основные способы очистки атмосферы от пыли:**

- 1) флотационная;
- 2) объектная и областная;
- 3) сухая и влажная;
- 4) гравитационная и инерционная;
- 5) механическая и электрическая.

**11. При каком методе очистки сточных вод идет сорбция загрязняющих веществ активной грязью:**

- 1) механический;
- 2) биохимический;
- 3) нейтрализация;
- 4) ионообмен;
- 5) физико-химический.

**12. Фотохимический смог:**

- 1) химические явления между атмосферными соединениями и  $\text{CO}_2$ ;
- 2) загрязнение атмосферы веществами, которые образуются из первичных загрязнений под воздействием солнечных лучей;
- 3) химические реакции между  $\text{SO}_2$  и атмосферными соединениями;
- 4) явления между твердыми и газообразными соединениями в виде тумана и аэрозолями;
- 5) переменные явления, происходящие из-за сильного загрязнения атмосферы.

**13. Установите иерархию систем мониторинга от простого к сложному:**

- 1) глобальный фоновый мониторинг;
- 2) мониторинг источников;
- 3) региональный мониторинг;
- 4) импактный мониторинг.

**14. Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:**

- 1) аэрокосмическим;
- 2) колориметрическим;
- 3) титриметрических;
- 4) биоиндикационным;
- 5) вольтамперометрическим.

**15. Качество окружающей среды – это ...**

- 1) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека;
- 2) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе;
- 3) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ;
- 4) совокупность природных условий, данных человеку при рождении.

**16. Технологии, которые позволяют получить конечную продукцию с минимальным расходом вещества и энергии, называются ...**

- 1) комплексными;
- 2) инновационными;
- 3) ресурсосберегающими;
- 4) затратными.

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

*Примеры вопросов для зачета:*

1. Концепции инженерной экологии.
2. Организационно-правовые основы инженерной экологии.
3. Источники и классификация загрязнителей атмосферы.
4. Последствия загрязнения атмосферы.
5. Рассеивание токсичных выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны.
6. Санитарно-гигиенические показатели загрязнения атмосферы.
7. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе.
8. Основные источники загрязнения гидросферы.
9. Оценка качества водной среды.
10. Обеспечение качества водных объектов. Регламентация поступления.
11. Нормирование загрязняющих веществ в почве.
12. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами.
13. Деградация почв. Рекультивация земель.
14. Действие шума на человека и окружающую среду. Методы оценки и измерения шумового загрязнения.
15. Источники шума и их шумовые характеристики.
16. Общие методы снижения воздействия шума на окружающую среду. Влияние вибрации на человека и на окружающую среду.
17. Причины и источники вибрации.
18. Воздействие электромагнитных излучений на окружающую среду и человека. Защитные средства.
19. Общие сведения об ионизирующих излучениях.

20. Нормирование радиационного облучения. Методы и средства контроля радиационной обстановки.
21. Мониторинг атмосферного воздуха.
22. Мониторинг гидросферы.
23. Мониторинг урбанизированных территорий.
24. Технические средства и методы защиты атмосферы.
25. Защита водных объектов от загрязнений.
26. Обращение с отходами производства и потребления.
27. Создание системы экологического мониторинга.
28. Место информационного обеспечения в системе экологического мониторинга.
29. Экологическая экспертиза. Порядок проведения государственной экологической экспертизы.
30. Оценка воздействия на окружающую среду Экологический аудит.
31. Анализ риска в инженерной экологии.
32. Цели и задачи сертификации в инженерной экологии.
33. Порядок проведения сертификации.
34. Экологическая сертификация.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета.

##### **Критерии оценивания на зачете:**

*От 51 до 100 баллов и/или «зачтено»:* выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материа-

лы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

*От 30 до 50 баллов и/или «не зачтено»:* выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25

Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100
------------------	--	-----

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные вопросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую

шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов



