

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимович Дина Мратовна

Должность: директор Института ветеринарной медицины

Дата подписания: 03.06.2025 08:45:32

Уникальный программный ключ:

665a8aa1f254b0c0f3ca990184421e00ab1307ac

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины

_____ Д.М. Максимович

«15» мая 2025 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

ФТД. 03 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Направленность **Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Экологическая биотехнология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.07.2017г. № 669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель - кандидат биологических наук, доцент Мещерякова Г.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных и технических дисциплин «10» апреля 2025 г. (протокол № 10).

Зав. кафедрой Естественных и технических дисциплин,
д.б.н., профессор

М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института ветеринарной медицины «14» мая 2025 г. (протокол № 5).

Председатель методической
комиссии Института ветеринарной
медицины, доктор ветеринарных
наук, доцент

Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки

И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	12
	Лист регистрации изменений	55

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; производственно-технологический.

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков научных и практических основ экологической биотехнологии для развития инженерной защиты окружающей среды и человека в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение основ экологической биотехнологии, перспектив использования биотехнологических процессов в целях охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- формирование умений проводить анализ техногенных воздействий на окружающую природную среду и осуществлять выбор экобиотехнологических методов и способов для защиты и охраны окружающей среды;
- формирование навыков применения биотехнологических методов защиты окружающей среды от загрязнения и возможных чрезвычайных ситуаций.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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	знания	Обучающийся должен знать виды чрезвычайных ситуаций, источники их возникновения и поражающие факторы (ФТД.03 - 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить анализ техногенного воздействия на окружающую природную среду и человека, определять источники чрезвычайных ситуаций (ФТД.03 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения анализа источников чрезвычайных ситуаций различного происхождения и поддержания безопасных условий жизнедеятельности при их возникновении (ФТД.03 - Н.1)

ПК-5 Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических,	знания	Обучающийся должен знать биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды для их применения в профессиональной деятельности (ФТД.03 - 5 - 3.1)

биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	умения	Обучающийся должен уметь использовать знания экологической биотехнологии, для решения задач охраны окружающей среды путем применения биологических агентов и биологических процессов (ФТД.03 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения биотехнологических методов защиты окружающей среды (ФТД.03 - Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологическая биотехнология» относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	64
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	116
Контроль	Зачет
Итого	180

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Экологические аспекты биотехнологии						
1.1	Биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды	77	2	-	8	x
1.2	Малоотходные технологии и экологически чистое производство		2	-		x
1.3	Основные виды загрязнителей окружающей среды и возможности биоконверсии		2	-		x
1.4	Взаимоотношения человека и природы. Экологические проблемы		-	2		x
1.5	Антропогенное преобразование и загрязнение окружающей среды		-	2		x
1.6	Правовые способы охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности		-	2		x
1.7	Теоретические основы экологической безопасности		-	2		x
1.8	Терминология в области природопользования и охраны окружающей среды		-	-	7	x
1.9	Загрязнение окружающей среды, миграция загрязнителей		-	-	8	x
1.10	Чрезвычайные ситуации		-	-	8	x
1.11	Экологическое воздействие отраслей народного хозяйства на окружающую среду		-	-	8	x

1.12	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды		-	-	8	x
1.13	Методы управления природопользованием и охраной окружающей среды		-	-	8	
1.14	Радиационная безопасность окружающей среды		-	-	8	
Раздел 2. Биологические методы защиты и охраны окружающей среды						
2.1	Очистка сточных вод: принципы и биологические методы	77	2	-	15	x
2.2	Переработка органических отходов. Микробиологическая переработка органических отходов		2	-		x
2.3	Переработка органических отходов. Вермикультивирование и вермикомпостирование		2	-		x
2.4	Биоремедиация почв: небактериальные методы и технологии ремедиации		2	-		x
2.5	Биоремедиация почв: биологические и комбинированные методы		2	-		x
2.6	Биоремедиация почв: специализированные биопрепараты		2	-		x
2.7	Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов		2	-		x
2.8	Использование растений и водорослей для очистки загрязненных вод и почв		2	-		x
2.9	Очистка загрязненных сред от нефти и нефтепродуктов .		2	-		x
2.10	Биологическое удаление тяжелых металлов и радионуклидов		2	-		x
2.11	Биоочистка выбросов		-	2		x
2.12	Очистка сточных вод		-	2		x
2.13	Биологическая очистка сточных вод			2		
2.14	Биологическая очистка почв		-	2		x
2.15	Компостирование - переработка органических отходов		-	2		x
2.16	Биодеградация ксенобиотиков		-	2		x
2.17	Биологическая очистка водной среды и почв от нефтяного загрязнения		-	2		x
2.18	Экологическая реабилитации водных объектов		-	2		x
2.19	Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем		-	2		x
2.20	Биоценозы сооружений очистки сточных вод		-	-	8	x
2.21	Биотехнология переработки отходов		-	-	8	x
2.23	Ресурсосберегающие малоотходные технологии		-	-	8	x
Раздел 3 Биологические методы контроля за состоянием окружающей среды						
3.1	Биоиндикация антропогенного загрязнения почв и вод	26	2	-	6	x
3.2	Биоиндикация антропогенного загрязнения атмосферного воздуха		2	-		x
3.3	Биотестирование		2	-		x
3.4	Биоиндикация антропогенного загрязнения атмосферы		-	4		x
3.5	Биоиндикация антропогенного загрязнения почв		-	2		x
3.6	Биологические методы контроля состояния окружающей среды				8	x
	Итого:	180	32	32	116	x

4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1 Экологические аспекты биотехнологии

Биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды. Малоотходные технологии и экологически чистое производство. Основные виды загрязнителей окружающей среды и возможности биоконверсии. Дegradaция окружающей среды. Взаимоотношения человека и природы. Экологические проблемы. Антропогенное преобразование и загрязнение окружающей среды. Загрязнение окружающей среды, миграция загрязнителей. Чрезвычайные ситуации. Экологическое воздействие отраслей народного хозяйства на окружающую среду. Правовые способы охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности. Международное сотрудничество и его роль в охране окружающей среды. Концепция устойчивого развития человечества. Методы управления природопользованием и охраной окружающей среды. Радиационная безопасность окружающей среды.

Раздел 2 Биологические методы защиты и охраны окружающей среды

Охрана атмосферного воздуха и биоочистка выбросов. Охрана гидросферы. Очистка сточных вод – одно из основных направлений охраны гидросферы. Биоценозы сооружений аэробной очистки. Охрана недр и земельных ресурсов. Биологическая очистка почв. Направления и способы охраны растительного и животного мира. Современные биотехнологии охраны окружающей среды. Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем. Биодegradaция ксенобиотиков. Биотехнология переработки отходов. Биологические методы контроля состояния окружающей среды. Ресурсосберегающие малоотходные технологии.

Раздел 3 Биологические методы контроля за состоянием окружающей среды

Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. Экологические основы биоиндикации. Биоиндикаторы и их чувствительность. Объекты биоиндикации. Биоиндикация состояния почв, воздушной среды, водной среды. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред. Биотестирование природных вод и донных отложений. Биотестирование сточных вод. Оценка качества вод методом биотестирования в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения. Биотестирование отходов и определение класса их опасности.

4.2 Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды	2	+
2.	Малоотходные технологии и экологически чистое производство	2	+
3.	Основные виды загрязнителей окружающей среды и возможности биоконверсии	2	+
4.	Очистка сточных вод: принципы и биологические методы	2	+
5.	Переработка органических отходов. Микробиологическая переработка органических отходов	2	+
6.	Переработка органических отходов. Вермикюльтивирование и вермикомпостирование	2	+
7.	Биоремедиация почв: небактериальные методы и технологии ремедиации	2	+
8.	Биоремедиация почв: бактериальные и комбинированные методы	2	+
9.	Биоремедиация почв: специализированные биопрепараты	2	+
10.	Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов	2	+
11.	Использование растений и водорослей для очистки загрязненных вод и почв	2	+
12.	Очистка загрязненных сред от нефти и нефтепродуктов .	2	+
13.	Биологическое удаление тяжелых металлов и радионуклидов	2	+
14.	Биоиндикация антропогенного загрязнения почв и вод	2	+
15.	Биоиндикация антропогенного загрязнения атмосферного воздуха	2	+
16.	Биотестирование	2	+
	Итого:	32	20%

4.3 Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Взаимоотношения человека и природы. Экологические проблемы	2	+
2.	Антропогенное преобразование и загрязнение окружающей среды	2	+
3.	Правовые способы охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности	2	+
4.	Теоретические основы экологической безопасности	2	+
5.	Биоочистка выбросов	2	+
6.	Очистка сточных вод	2	+
7.	Биологическая очистка сточных вод	2	+
8.	Биологическая очистка почв	2	+
9.	Компостирование - переработка органических отходов	2	+
10.	Биодеградация ксенобиотиков	2	+
11.	Биологическая очистка водной среды и почв от нефтяного загрязнения	2	+
12.	Экологическая реабилитации водных объектов	2	+
13.	Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем	2	+
14.	Биоиндикация антропогенного загрязнения атмосферы	4	+
15.	Биоиндикация антропогенного загрязнения почв	2	+
	Итого:	32	32%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к устному опросу	30
Подготовка к тестированию	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	60
Подготовка к зачету	6
Итого :	116

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды	8
2.	Основные виды загрязнителей окружающей среды и возможности биоконверсии	
3.	Правовые способы охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности	
4.	Малоотходные технологии и экологически чистое производство	
5.	Взаимоотношения человека и природы. Экологические проблемы	
6.	Антропогенное преобразование и загрязнение окружающей среды	
7.	Теоретические основы экологической безопасности	
8.	Терминология в области природопользования и охраны окружающей среды	7
9.	Загрязнение окружающей среды, миграция загрязнителей	8
10.	Чрезвычайные ситуации	8
11.	Экологическое воздействие отраслей народного хозяйства на окружающую среду	8
12.	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	8
13.	Методы управления природопользованием и охраной окружающей среды	8

14.	Радиационная безопасность окружающей среды	8
15.	Очистка сточных вод: принципы и биологические методы	15
16.	Переработка органических отходов. Микробиологическая переработка органических отходов	
17.	Переработка органических отходов. Вермикультивирование и вермикомпостирование	
18.	Биоремедиация почв: небиологические методы и технологии ремедиации	
19.	Биоремедиация почв: биологические и комбинированные методы	
20.	Биоремедиация почв: специализированные биопрепараты	
21.	Биоочистка выбросов	
22.	Биологическая очистка сточных вод	
23.	Биологическая очистка почв	
24.	Компостирование - переработка органических отходов	
25.	Очистка сточных вод	
26.	Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов	
27.	Использование растений и водорослей для очистки загрязненных вод и почв	
28.	Очистка загрязненных сред от нефти и нефтепродуктов .	
29.	Биологическое удаление тяжелых металлов и радионуклидов	
30.	Биодеградация ксенобиотиков	
31.	Биологическая очистка водной среды и почв от нефтяного загрязнения	
32.	Экологическая реабилитации водных объектов	
33.	Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем	
34.	Биоценозы сооружений очистки сточных вод	8
35.	Биотехнология переработки отходов	8
36.	Ресурсосберегающие малоотходные технологии	8
37.	Биоиндикация антропогенного загрязнения почв и вод	6
38.	Биоиндикация антропогенного загрязнения атмосферного воздуха	
39.	Биоиндикация антропогенного загрязнения почв	
40.	Биоиндикация антропогенного загрязнения атмосферы	
41.	Биотестирование	8
42.	Биологические методы контроля состояния окружающей среды	
Итого:		116

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. указания к проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023.- 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

2. Мещерякова Г.В. Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023.- 25 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

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

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения

промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1 Келль, Л. С. Экологическая биотехнология / Л. С. Келль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 232 с. — ISBN 978-5-507-46630-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314663>

2 Музафаров, Е. Н. Экологическая биотехнология : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-9290-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233231>

3 Нагибина, И. Ю. Оценка, контроль и прогнозирование изменений состояния окружающей среды : учебное пособие : [16+] / И. Ю. Нагибина, Е. О. Реховская ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. — 148 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682317>

Дополнительная:

1 Александрова, Е. Ю. Биологический мониторинг состояния окружающей среды : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Александрова. — Мурманск : МАУ, 2021. — 77 с. — ISBN 978-5-4222-0435-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266030>

2. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-6825-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152483>

3 Волков, В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды : учебное пособие / В. А. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1830-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211955>

4 Хисамов, Э. Н. Биологическая индикация химического загрязнения окружающей среды : монография / Э. Н. Хисамов, Д. А. Еникеев. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2012. — 206 с. — ISBN 978-5-87978-806-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49563>

5 Хозиев, А. М. Методическое пособие по дисциплине «Экологическая биотехнология» : учебно-методическое пособие / А. М. Хозиев, А. Г. Петрукович. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2021. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/214865>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Петербург, 2010-2025. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2025. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн

[Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2025. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2025. – Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. указания к проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023.- 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

2. Мещерякова Г.В. Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023.- 25 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Информационно-справочная система Техэксперт «Экология. Проф.»
- «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система)
- «Техэксперт: Пищевая промышленность» (информационно-справочная система)
- Электронный каталог Института ветеринарной медицины - <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); Moodle.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Аудитория № 317 оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения практических работ, оснащенная мультимедийным комплексом (ноутбук, видеопроектор).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Перечень оборудования и технических средств обучения: комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	16
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	16
4.1.1. Устный опрос.....	16
4.1.2. Оценка выполнения практического задания на занятии.....	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	23
4.2.1. Зачет	23
5. Комплект оценочных материалов	26

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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	Обучающийся должен знать виды чрезвычайных ситуаций, источники их возникновения и поражающие факторы (ФТД.03, УК - 8 - 3.1)	Обучающийся должен уметь проводить анализ техногенного воздействия на окружающую природную среду и человека, определять источники чрезвычайных ситуаций (ФТД.03, УК-8 - У.1)	Обучающийся должен владеть навыками проведения анализа источников чрезвычайных ситуаций различного происхождения и поддержания безопасных условий жизнедеятельности при их возникновении (ФТД.03, УК-8 - Н.1)	Устный опрос, оценка выполненного практического задания на занятии, тестирование	Зачет

ПК-5 Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды для их применения в профессиональной деятельности (ФТД.03, ПК - 5 - 3.1)	Обучающийся должен уметь использовать знания экологической биотехнологии, для решения задач охраны окружающей среды путем применения биологических агентов и биологических процессов (ФТД.03, ПК-5 - У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения биотехнологических методов защиты окружающей среды (ФТД.03, ПК-5 - Н.1)	Устный опрос, оценка выполненного практического задания на занятии, тестирование	Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.03, УК - 8 - 3.1	Обучающийся не знает большую часть видов чрезвычайных ситуаций, источников их возникновения и поражающие факторы	Обучающийся слабо знает виды чрезвычайных ситуаций, источники их возникновения и поражающие факторы	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает виды чрезвычайных ситуаций, источники их возникновения и поражающие факторы	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает виды чрезвычайных ситуаций, источники их возникновения и поражающие факторы
ФТД.03, УК- 8 - У.1	Обучающийся не умеет проводить анализ техногенного воздействия на окружающую природную среду и человека, определять источники чрезвычайных ситуаций	Обучающийся слабо умеет проводить анализ техногенного воздействия на окружающую природную среду и человека, определять источники чрезвычайных ситуаций	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет проводить анализ техногенного воздействия на окружающую природную среду и человека, определять источники чрезвычайных ситуаций	Обучающийся умеет проводить анализ техногенного воздействия на окружающую природную среду и человека, определять источники чрезвычайных ситуаций безопасности
ФТД.03, УК- 8 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения анализа источников чрезвычайных ситуаций различного происхождения и поддержания безопасных условий жизнедеятельности при их возникновении	Обучающийся слабо владеет навыками проведения анализа источников чрезвычайных ситуаций различного происхождения и поддержания безопасных условий жизнедеятельности при их возникновении	Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками проведения анализа источников чрезвычайных ситуаций различного происхождения и поддержания безопасных условий жизнедеятельности при их возникновении	Обучающийся свободно владеет навыками проведения анализа источников чрезвычайных ситуаций различного происхождения и поддержания безопасных условий жизнедеятельности при их возникновении

ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.03, ПК - 5 - 3.1	Обучающийся не знает биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды для их применения в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды для их применения в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды для их применения в	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды для их применения в

			профессиональной деятельности	профессиональной деятельности
ФТД.03, ПК-5 - У.1	Обучающийся не умеет использовать знания экологической биотехнологии, для решения задач охраны окружающей среды путем применения биологических агентов и биологических процессов	Обучающийся слабо умеет использовать знания экологической биотехнологии, для решения задач охраны окружающей среды путем применения биологических агентов и биологических процессов	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать знания экологической биотехнологии, для решения задач охраны окружающей среды путем применения биологических агентов и биологических процессов	Обучающийся умеет использовать знания экологической биотехнологии, для решения задач охраны окружающей среды путем применения биологических агентов и биологических процессов
ФТД.03, ПК-5 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения биотехнологических методов защиты окружающей среды	Обучающийся слабо владеет навыками применения биотехнологических методов защиты окружающей среды	Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками применения биотехнологических методов защиты окружающей среды	Обучающийся свободно владеет навыками применения биотехнологических методов защиты окружающей среды

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. указания к проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023.- 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

2. Мещерякова Г.В. Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023.- 25 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Экологическая биотехнология», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Устный опрос

Устный опрос используется для оценки качества освоения обучающимися очной формы обучения отдельных тем дисциплины, вынесенных на самостоятельное изучение. Темы,

вынесенные на самостоятельное изучения представлены в методической разработке: Мещерякова Г.В. Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021.- 25 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>.

Вопросы для устного опроса

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Тема 1 «Терминология в области природопользования и охраны окружающей среды» 1 Дайте определения основным понятиям дисциплины: охрана природы, охрана окружающей (человека) среды, природопользование. 2 В чем отличие между природно-ресурсным потенциалом территории и природными ресурсами данной территории? 3 Что такое экологическая безопасность? 4 В чем отличие между понятиями «окружающая природная среда» и «природа»? 5 В чем отличие понятий «природная среда» и «преобразованная природная среда»?	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
2.	Тема 2 «Загрязнение окружающей среды, миграция загрязнителей» 1. Раскройте понятие «загрязнение». 2. Какие факторы определяют тяжесть воздействия загрязняющих веществ? 3. Приведите классификацию источников загрязнения? 4. Какие виды загрязнений Вы знаете? 5. Раскройте понятия: «ксенобиотики», «поллютант», «экоотоксикант», «экоотоксичность», «биодоступность». 6. Какие превращения претерпевают загрязняющие вещества в окружающей среде? 7. Охарактеризуйте факторы, влияющие на биоаккумуляцию. 8. Какие биологические эффекты могут возникнуть в результате биоаккумуляции токсиканта в организме человека? 9. В чем заключаются прямое, опосредованное и смешанное действия экотоксиканта? 10. Охарактеризуйте антропогенные источники поступления в окружающую среду потенциально токсичных веществ. 11. Назовите антропогенные источники загрязнения воздушной среды, природных вод, почв.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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
3.	Тема 3 «Чрезвычайные ситуации» 1. Дать определение чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера. 2. Дать определение источника чрезвычайной ситуации. 3. Классификация чрезвычайных ситуаций по масштабу последствий ЧС. 4. Что понимается под поражающими факторами чрезвычайной ситуации? 5. Дать определение аварии и техногенной катастрофы. 6. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера по типам и видам источников ЧС. 7. Что понимается под неблагоприятным природным явлением, стихийным бедствием и природной катастрофой? 8. Дать определение природной чрезвычайной ситуации. 9. Дать определение источника природной чрезвычайной ситуации. 10. Классификация основных видов чрезвычайных событий природного происхождения. 11. Охарактеризуйте общую обстановку в России в связи с техногенными и природными угрозами.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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

4.	Тема 4 «Экологическое воздействие отраслей народного хозяйства на окружающую среду» 1 Что такое техногенное загрязнение? 2 Перечислите формы загрязнений. 3 Назовите виды техногенных загрязнений окружающей среды. 4 Перечислите источники загрязнений окружающей среды, как они классифицируются? 5 Каковы последствия загрязнений окружающей среды (общие виды). 6 Как осуществляют контроль за загрязнением окружающей среды? 7 Какие отрасли промышленности вносят основной вклад в загрязнение атмосферы, гидросферы? 8 На какие основные виды делятся источники загрязнения атмосферы? 9 Какие источники загрязнения атмосферы относятся к техногенным? 10 В результате чего происходит биологическое загрязнение водных объектов? Перечислите источники биологического загрязнения? 11 Предложите способы снижения антропогенного влияния на биосферу. 12 Назовите основные искусственные источники, вызывающие загрязнение воздушного бассейна. 13 Перечислите основные загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу в результате антропогенной деятельности.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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
5.	Тема 5 «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды» 1 Какова цель создания международных организаций в области природопользования и охраны окружающей среды? 2 Какова роль международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды? 3 Назовите принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. 4 Какие формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды существуют? 5 В каком направлении международного сотрудничества активно участвует Российская Федерация?	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
6.	Тема 6 «Методы управления природопользованием и охраной окружающей среды» 1. Перечислите виды управления природопользованием? 2. Дайте характеристику состояния местного самоуправления в России. 3. Перечислите полномочия органов местного самоуправления в области охраны окружающей среды. 4. Назовите проблемы реализации полномочий органов управления в области природопользования. 5. Что представляет собой моделирование? 6. Как проводят экологическую экспертизу? 7. Как проводят экологический мониторинг? 8. Каковы функции Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов России?	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
7.	Тема 7 «Радиационная безопасность окружающей среды» 1 Дайте определение радиоактивности. 2 Какая существует взаимосвязь между периодом полураспада радиоактивного элемента и его активностью? 3 Назовите единицы измерения активности радиоактивного элемента. 4 Дайте понятие внешнего и внутреннего облучения организма. 5 Дайте понятие предельно допустимой дозе и пределу дозы облучения. 6 Что подразумевают под радиочувствительностью? 7 Перечислите основные способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения. 8 Что может быть использовано в качестве поглотителей при работе с альфа-, бета- и гамма-излучениями? 9 Назовите основные принципы техники безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. 10 Назовите средства индивидуальной защиты при работе с различными видами радиоактивных веществ.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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

8.	Тема 8 «Биоценозы сооружений очистки сточных вод» 1 О чем свидетельствует отсутствие коловраток в иле? 2 Какие бактерии являются причиной вспухания ила? 3 Какие бактерии должны преобладать в биоценозе ила, чтобы качество очистки сточной воды было оптимальным? 4 Какие бактерии осуществляют окисление аммонийных ионов и удаление минерального азота из сточных вод? 5 На какие типы подразделяют активный ил в зависимости от возраста? 6 В каких случаях проводят сочетание анаэробных и аэробных методов очистки сточных вод? 7 В каких случаях отсутствует необходимость биологической очистки сточных вод? 8 От чего зависит бактериальный состав активного ила? 9 В каком случае в иловой жидкости содержится много свободноплавающих бактерий?	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
9.	Тема 9 «Биотехнология переработки отходов» 1 Какую опасность представляют отходы для экологии и человека? 2 Перечислите этапы утилизации бытовых отходов. 3 Перечислите способы утилизации отходов. 4 Как решить проблему утилизации отходов? 5 Как работает компостирование? Назовите типы компостирования? 6 Требуют ли вентиляции аэробное компостирование и вермикомпостирование? 7 Нужен ли кислород для анаэробного компостирования? 8 Какой тип компостирования лучше всего подходит для домашних хозяйств, ферм, предприятий, учреждений? 9 Чем отличается аэробный и анаэробный компосты? 10 Какие основные компоненты содержат отходы сельского хозяйства и какие методы применяются для их переработки?	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
10.	Тема 10 «Ресурсосберегающие малоотходные технологии» 1 Почему сегодня чаще говорят о малоотходных, ресурсо- и энерго-сберегающих технологиях и реже о безотходных технологиях? 2 Назовите основные принципы создания малоотходных технологий. 3 Приведите примеры применения малоотходных и ресурсосберегающих технологий в машиностроении и металлообработке. 4 Приведите примеры применения ресурсосберегающих технологий в электроэнергетике. 5 Приведите примеры применения малоотходных и ресурсосберегающих технологий в лесоперерабатывающей промышленности 6 Приведите примеры применения малоотходных и ресурсосберегающих технологий в строительстве зданий. 7 Приведите примеры применения ресурсосберегающих технологий на примере оборотных и замкнутых систем водоснабжения.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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
11.	Тема11 « Биологические методы контроля состояния окружающей среды» 1 Каковы принципы биотестирования? 2 Назовите объекты биотестирования? 3 Что такое биоиндикация? 4 Как отличаются биоиндикаторы от тест-организмов? 5 Какие типы биоиндикаторов существуют? 6 Приведите примеры тест-организмов.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Критерии оценки устного опроса (табл.) доводятся до сведения обучающихся перед опросом. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,

«неудовлетворительно» или «зачтено»/ «не зачтено». Оценка объявляется обучающимся непосредственно после его ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)/зачтено	- обучающийся полностью знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией; - обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности; анализировать и обобщать информацию, - обучающийся владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами; - обучающийся демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - обучающийся допускает одну-две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)/ зачтено	- обучающийся знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией, испытывает незначительные затруднения при его изложении; - обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности, допуская отдельные неточности, не искажающие содержание ответа; анализировать и обобщать информацию, - обучающийся в основном владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, в отдельных случаях испытывая затруднения
Оценка 3 (удовлетворительно)/ зачтено	- обучающийся слабо знает учебный материал, испытывает затруднения при его изложении; - обучающийся слабо проявляет умения по изложению учебного материала, нарушает логическую последовательность изложения, допускает неточности; с трудом анализирует и обобщает информацию, - обучающийся слабо владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, испытывает затруднения - обучающийся в целом демонстрирует недостаточную сформированность знаний, умений и навыков
Оценка 2 (неудовлетворительно)/ не зачтено	- обучающийся не знает учебный материал; - обучающийся не проявляет умения по анализу и обобщению информации; - обучающийся не владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами; - обучающийся демонстрирует несформированность знаний, умений и навыков.

4.1.3 Оценка выполнения практического задания на занятии

Выполнение практических заданий на практических занятиях используется в рамках контекстного обучения, ориентировано на профессиональную подготовку обучающихся и реализуемое посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности.

Выполнение практических заданий используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам дисциплины, оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки выполнения заданий (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятия. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки выполненного задания.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- полностью усвоен учебный материал; - практическое задание выполнено правильно, в полном объёме, с пояснением всех действий; - продемонстрирована правильная техника выполнения практического задания; - правильно выполнен анализ, сделаны аргументированные выводы
Оценка 4 (хорошо)	- материал усвоен в пределах дисциплины; - практическое задание выполнено правильно, в полном объёме, с пояснением всех действий; - продемонстрирована правильная техника выполнения практического задания; но допущены неточности; - правильно выполнен анализ, сделаны выводы;
Оценка 3 (удовлетворительно)	- материал усвоен в объёме, достаточном для выполнения задания; - практическое задание выполнено в полном объёме, допущены несущественные ошибки; - продемонстрирована правильная техника выполнения практического задания, но

	допущены неточности и ошибки; - продемонстрированы затруднения при формулировании выводов и пояснении выполненного задания
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- материал усвоен не в полном объеме; - практическое задание выполнено наполовину, нарушена последовательность выполнения задания; - выполнено несколько разрозненных действий задания верно, но они не образуют правильную логическую цепочку; - допущены отдельные существенные ошибки; - отсутствует аргументация при выполнении задания

Практические задания

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Взаимоотношения человека и природы. Экологические проблемы 1 Определите тенденции изменения взаимодействия общества и природы. 2 Сравните понятия «экологическая катастрофа» и «экологический кризис». 3 Изучите характера изменений состояния экосистем под воздействием антропогенных факторов.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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
2.	Антропогенное преобразование и загрязнение окружающей среды 1 Рассмотрите основные виды загрязнения окружающей среды. 2 Изучите типы воздействий хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. 3 Проведите анализ проявлений последствий воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. 4 Проведите анализ экологической опасности по основным типам опасностей.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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
3.	Правовые способы охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности 1 Дайте характеристику Конституции РФ как основному источнику экологического права. 2 Рассмотрите основные принципы природоохранной политики России.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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
4.	Теоретические основы экологической безопасности 1 Оформить словарь терминов по изучаемой теме. 2 Соотнесите виды чрезвычайных ситуаций с количественными показателями. 3 Рассмотрите классификацию чрезвычайных экологических ситуаций. 4 Составьте перечень поражающих факторов источников природных чрезвычайных ситуаций различного происхождения.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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
5.	Биоочистка выбросов 1. Определите уровень загрязненности атмосферы.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических,

	2. Дайте характеристику биологическим методам очистки газовой воздушной выбросов.	химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
6.	Очистка сточных вод 1. Дайте характеристику сооружениям биологической очистки вод. 2. Рассчитайте эффективность очистки сточных вод.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
7.	Биологическая очистка сточных вод 1. Проведите биологический анализ активного ила.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
8.	Биологическая очистка почв 1. Дайте характеристику различным технологиям биоремедиации почв. 2. Дайте характеристику биопрепаратам, применяемым для рекультивации и восстановления плодородия почв.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
9.	Компостирование - переработка органических отходов 1. Проведите расчеты влажности компоста и необходимого количества минерального азота. 2. Изучите способы и технологии компостирования отходов. 3. Решите ситуационные задачи.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
10.	Биодеградация ксенобиотиков 1. Проведите анализ использования биопрепарата для ремедиации почв, загрязненных пестицидом прометрином. 2. Проведите анализ приемов для снижения загрязнений почв и растительности тяжелыми металлами.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
11.	Биологическая очистка водной среды и почв от нефтяного загрязнения 1. Дайте характеристику препаратов, применяемых для биологической деградации нефтепродуктов. 2. Решите ситуационные задачи.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
12.	Экологическая реабилитации водных объектов 1. Разработайте схему гидробиотической площадки для биологической очистки сточных вод.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
13.	Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем 1.Рассмотрите преимущества и недостатки биопрепаратов в отличие от химических препаратов. 2. Дайте характеристику препаратам, применяемым для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

14.	Биоиндикация антропогенного загрязнения атмосферы 1. Проведите экспресс-оценку качества воздуха по содержанию серы в листьях и коре древесных растений, произрастающих в различных условиях. 2. Определите загрязнения атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной. 3. Определите загрязнения атмосферного воздуха по состоянию шишек сосны обыкновенной. 4. Определите продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности
15.	Биоиндикация антропогенного загрязнения почв 1. Определение степени рекреационной нагрузки на территорию с помощью лишайников. 2. Проверить всхожесть семян крест-салата. 3. Определить скорость прорастания семян кресс-салата. 4. Изучите влияние pH среды и загрязнения среды тяжелыми металлами на биосинтез флавоноидных пигментов растений.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Экологическая биотехнология [Электронный ресурс]: метод. указания к проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023.- 111 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный или тестирование.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

Вопросы к зачету

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1. Современное состояние окружающей среды и ее защита от загрязнения. 2. Биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды. 3. Биологические агенты и процессы экологической биотехнологии. 4. Ксенобиотики, основные источники их поступления в природные среды. 5. Биологические агенты как факторы загрязнения природных сред. 6. Анаэробные процессы очистки сточных вод. 7. Аэробные процессы очистки сточных вод. 8. Утилизация и конверсия отходов. 9. Переработка растительных отходов.	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в

10. Типы биокатализаторов и аппаратов для биоочистки газовоздушных выбросов. 11. Биофильтры. Биоскрубберы. Биореакторы. 12. Новейшие методы деградации ксенобиотиков. 13. Эрлифтные аппараты и анаэробные биореакторы. 14. Фиторемедиация, микроборемедиация, зооремедиация. Преимущества и недостатки. 15. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов. 16. Биоремедиация окружающей среды: биodeградация тяжелых металлов. 17. Биоремедиация окружающей среды: очистка от нефти и нефтепродуктов. 18. Биоремедиация атмосферы. 19. Биоэнергетика. Биометаногенез. Получение биогаза, биоэтанола и других спиртов. 20. Перспективы получения углеводов на основе биосистем. 21. Новые подходы к получению биотоплива. 22. Биопестициды: методы получения и применения. Принцип действия. 23. Экологические проблемы, связанные с аккумуляцией в биосфере синтетических пластиков. 24. Биопластики: основные понятия, источники для получения, характеристика. 25. Преимущества биотехнологических методов перед другими методами очищения окружающей среды от загрязнения. 26. Аппаратура и оборудование используемые при биотехнологических методах очистки выбросов. 27. Биофильтры, биореакторы и их использование в биотехнологических методах. 28. Растения и их роль в очистке газовых выбросов. 29. Биоудобрение, биогумус, биоперегной их получение и использование. 30. Технология вермикультуры. 31. Биоремедиация: принципы, проблемы, подходы. 32. Утилизация токсических веществ микроорганизмами. 33. Утилизация отходов непищевого растительного сырья. 34. Микробиологическая деградация торфа и лигнина. 35. Деградация пектиносодержащего растительного сырья. 36. Органические отходы и получение биогаза. 37. Процессы нитрификации и денитрификации и их влияние на плодородие почвы. 38. Применение биоудобрения для повышения плодородия почвы. 39. Биотехнология переработки растительных отходов. 40. Биохимический и оздоровительный аспекты биodeградации. 41. Использование личинок мух-капрофагов для переработки органических отходов. 42. Биосенсоры и использование биологических рецепторов в качестве анализаторов. 43. Методы восстановления естественной растительности и сохранение биологического разнообразия растений и животных. 44. Фиторемедиация (фитотрансформация) токсикантов почвы и воды. 45. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. 46. Биоиндикаторы и их чувствительность. Объекты биоиндикации. 47. Биоиндикация состояния почв, воздушной среды. 48. Биоиндикация состояния почв, водной среды. 49. Биотестирование природных вод и донных отложений. 50. Биотестирование сточных вод. 51. Биотестирование отходов и определение класса их опасности. 52. Биологическое удаление радионуклидов. 53. Биологическое удаление тяжелых металлов. 54. Биологическое удаление нефтепродуктов.	профессиональной деятельности
55. Концепция устойчивого развития человечества. 56. Экологическая безопасность. Субъекты и объекты. 57. Организационные способы обеспечения экологической безопасности. 58. Правовые способы обеспечения экологической безопасности. 59. Экономические способы обеспечения экологической безопасности. 60. Виды антропогенного воздействия на окружающую среду. 61. Характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера 62. Характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного характера 63. Загрязнение окружающей среды. Виды загрязнителей. 64. Источники загрязнения окружающей природной среды. 65. Виды техногенных загрязнений окружающей среды.	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,

66. Основные источники техногенных эмиссии.	обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
67. Относительный вклад промышленных отраслей в загрязнение среды.	
68. Главные источники загрязнения природных вод и поверхности земли.	
69. Источники радиационного загрязнения окружающей среды.	
70. Технологические способы уменьшения негативных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду.	

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по дисциплине «Рациональное природопользование и охрана окружающей среды»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	28
2. Тестовые задания.....	35
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	45

1 Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство

Направление подготовки – 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

1.2 Нормативное основание отбора содержания

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19.09.2017 г. № 939.

2. Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», утвержденный Приказом Минтруда России от 24.09.2019 № 633н.

1.3 Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
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	20
ПК-5	Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	20
Всего		40

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
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	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает 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	1-20

ПК- 5	Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	21-40
-------	---	---	-------

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
УК-8	ИД – 1. УК -8 Создает и поддерживает в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	1	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		3	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		4	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		5	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		6	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		7	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		8	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		9	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		11	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных	Базовый	3

			и обоснованием ответа		
		14	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		15	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		16	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		17	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		18	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
		19	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
		20	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
ПК-5	ИД – 1. ПК -5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических,	21	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		22	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3

микробиологическ их, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	23	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
	24	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
	25	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
	26	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
	27	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
	28	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
	29	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	30	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	31	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	32	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	33	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	34	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	35	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	36	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	37	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3

		38	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		39	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		40	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.

предложенных с обоснованием выбора ответов	2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать нужные ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов. (ред.)
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».
-----------	--	--

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2 Тестовые задания

Задание 1.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов формирования экологически ответственного поведения личности:

1. осознание взаимосвязи между действиями человека и состоянием окружающей среды
2. формирование базовых экологических знаний в школе
3. изменение повседневных привычек (сортировка отходов, экономия ресурсов)
4. участие в экологических акциях и движениях
5. включение экологических принципов в профессиональную деятельность

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 2.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Расположите в логической последовательности этапы внедрения системы экологической безопасности на предприятии:

1. обучение персонала и проведение инструктажей
2. мониторинг состояния окружающей среды на предприятии
3. разработка экологической политики и целей
4. установка природоохранного оборудования и технологий
5. анализ экологических рисков и проблем

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 3.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите правильную последовательность действий по созданию безопасной и экологичной домашней среды:

1. оценка используемых бытовых химических средств и их замена на экологичные
2. оптимизация энергопотребления (установка led-ламп, терморегуляторов)
3. введение раздельного сбора мусора
4. переход на многоразовые товары (тряпки, сумки, бутылки)

5. оформление жилого пространства с учётом экологических и гигиенических норм

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 4.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность логических этапов развития государственной политики в области обеспечения безопасной среды жизнедеятельности:

1. мониторинг выполнения норм и оценка результатов
2. создание природоохранных служб и органов контроля
3. принятие законов об охране окружающей среды
4. разработка национальных и региональных экологических программ
5. просвещение населения и внедрение образовательных программ

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 5.

Установите соответствие между ситуациями в повседневной жизни и необходимыми мерами реагирования: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ситуации	Действия
А) Скопление батареек и ламп дома	1) Переход на эко-средства и безопасные составы
Б) Наличие пластиковых пакетов после покупок	2) Сдача в специализированные пункты приёма
В) Высокое потребление электроэнергии	3) Использование многоразовых сумок
Г) Использование агрессивной бытовой химии	4) Замена ламп и техники на энергосберегающие

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 6.

Установите соответствие между типами отходов и оптимальными способами их утилизации: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Типы отходов	Меры утилизации
А) Бумага и картон	1) Переработка в специальных пунктах приёма
Б) Опасные химические вещества	2) Компостирование или биообработка
В) Пищевые отходы	3) Сбор и передача в лицензированные организации
Г) Стекло и металл	4) Сдача в контейнеры вторсырья или на переработку

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7.

Установите соответствие между действием сотрудников на предприятии и влиянием на экологическую безопасность окружающей среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Действия сотрудников	Влияние на экологическую безопасность
А) Выключение оборудования в нерабочее время	1) 4Рост потребления ресурсов, экологическая нагрузка
Б) Своевременное информирование об утечках и сбоях	2) 3Повышение эффективности переработки
В) Сортировка отходов по категориям	3) 2Предотвращение аварийных ситуаций
Г) Использование бумажных документов без нужды	4) 1Снижение энергозатрат

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 8.

Установите соответствие между нарушениями природоохранных требований и мерами их предотвращения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Нарушения	Меры предотвращения
А) Хранение отходов без маркировки	1) Очистка сточных вод перед сбросом
Б) Отсутствие системы вентиляции	2) Обеспечение условий хранения и чёткой маркировки
В) Сброс неочищенных сточных вод	3) Внедрение энергоэффективных и безопасных технологий
Г) Использование устаревшего оборудования	4) Установка и обслуживание вентиляционных систем

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 9.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Какие принципы экологической безопасности следует соблюдать в повседневной жизни для минимизации воздействия на окружающую среду?

Ответ:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Какие меры необходимо соблюдать на рабочем месте для обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды?

Ответ:

Задание 11.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Как можно сочетать личную безопасность и охрану окружающей среды в повседневной жизни?

Ответ:

Задание 12.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Какую роль играет экологическое образование и просвещение в формировании безопасной среды жизнедеятельности?

Ответ:

Задание 13.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой вид транспорта считается наименее вредным для окружающей среды?

1. легковой автомобиль на бензине.
2. мотоцикл.
3. общественный электротранспорт.
4. дизельный грузовик.

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какое из следующих действий наиболее эффективно снижает потребление электроэнергии в домашних условиях?

1. увеличение времени работы бытовой техники.
2. оставление устройств в режиме ожидания.
3. установка светильников с лампами накаливания.
4. использование энергосберегающих LED-ламп.

Ответ:

Обоснование:

Задание 15.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какое поведение при пребывании на природе считается экологически безопасным?

1. разведение костров вне специально отведённых мест.
2. оставление мусора после отдыха.
3. сбор редких растений.
4. использование биоразлагаемых средств гигиены.

Ответ:

Обоснование:

Задание 16.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие действия в повседневной жизни способствуют снижению негативного воздействия на природную среду?

1. сортировка бытовых отходов.
2. регулярное использование одноразовой посуды.
3. выброс батареек в общий мусор.
4. мытьё машины вблизи водоёмов.

Ответ:

Обоснование:

Задание 17.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие действия на рабочем месте способствуют охране окружающей среды?

1. сокращение бумажного документооборота.
2. выключение оборудования в нерабочее время.
3. использование несертифицированной химии для уборки.
4. несанкционированный слив отходов в канализацию.
5. установка контейнеров для вторсырья.

Ответ:

Обоснование:

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие меры направлены на снижение потребления энергии и защиту окружающей среды?

1. использование энергосберегающих ламп.
2. утепление помещений.
3. работа кондиционеров с открытыми окнами.
4. постоянное включение электроприборов.
5. переход на альтернативные источники энергии.

Ответ:

Обоснование:

Задание 19.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие привычки в быту помогают сохранить окружающую среду?

1. Использование многоразовой посуды и бутылок.
2. Покупка товаров с минимальной упаковкой.
3. Ремонт и повторное использование вещей.
4. Применение фосфатных моющих средств.
5. Слив остатков бытовой химии в раковину.

Ответ:

Обоснование:

Задание 20.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие действия формируют ответственное экологическое поведение гражданина?

1. Участие в субботниках и озеленении.
2. Ведение экологически ориентированного образа жизни.
3. Нарушение природоохранного законодательства.
4. Безразличие к проблемам экологии.
5. Отказ от общественного транспорта в пользу личного авто.

Ответ:

Обоснование:

Задание 21.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность расположения сооружений в технологической схеме очистки воды:

1. песколовки
2. решетки
3. первичные отстойники
4. вторичные отстойники
5. контактные резервуары
6. аэротенки

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание 22.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность, применяемых методы в процессе очистки сточных вод:

1. химический
2. биохимический
3. механический
4. физико-химический

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 23.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность очистки вод от различных групп загрязняющих веществ:

1. обезвреживание от патогенной микрофлоры
2. коллоидных и растворенных органических загрязнений
3. крупных примесей
4. тяжелых примесей.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание 24.

Установите соответствие между методом и его характеристикой: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Метод	Характеристика
А) Флокуляция	1) Метод добавления фтора для повышения качества воды и предотвращения заболеваний зубов.
Б) Фторирование	2) Процесс добавления хлора в воду для уничтожения патогенных микроорганизмов и обеззараживания сточных вод.
В) Хлорирование	3) Процесс применения озона для окисления органических загрязнителей и уничтожения микробов.
Г) Озонирование	4) Процесс насыщения воды кислородом для улучшения качества воды и стимуляции биологической очистки.
Д) Аэрация	5) Процесс, в котором для удаления из сточных вод частиц, органических и неорганических загрязнителей используют вещества (флокулянты), вызывающие агрегацию загрязняющих частиц в осадок.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Задание 25.

Установите соответствие между типами ксенобиотиков и их биodeградацией: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Типы ксенобиотиков	Биологическое воздействие
А) Пестициды (ДДТ, хлорорганика)	1) Биodeградируются очень медленно, разрабатываются ферменты
Б) Нефтепродукты	2) Дeградируются сульфатредуцирующими и нитрифицирующими бактериями
В) Пластмассы (ПЭТ, ПВХ)	3) Часто устойчивы, требуют адаптированных микроорганизмов
Г) Моющие средства (ПАВы)	4) Расщепляются аэробными и анаэробными бактериями

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 26.

Установите соответствие между методами биологическими методами очистки и их характеристиками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Методы	Особенности
А) Биостимуляция	1) Использование растений для извлечения и нейтрализации загрязнений
Б) Биоаугментация	2) Внесение питательных веществ для активации природной микрофлоры
В) Фиторемедиация	3) Пропуск воды через слои с микроорганизмами, разлагающими нефть
Г) Биофильтрация	4) Введение специально отобранных штаммов нефтеразлагающих

	бактерий
--	----------

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 27.

Установите соответствие между мероприятиями и их экологическим эффектом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Мероприятия	Эффект
А) Зарегулирование стока и создание водоохраных зон	1) Укрепление берегов, снижение эрозии, фильтрация стоков
Б) Заселение биофильтраторов (двустворчатые моллюски и пр.)	2) Повышение содержания кислорода, улучшение самоочищения воды
В) Восстановление растительности по берегам	3) Фильтрация и очистка воды от взвесей и органики
Г) Аэрация воды	4) Снижение выноса загрязнений с поверхности почв

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 28.

Установите соответствие между биотехнологическими подходами и их результатами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Подходы	Эффекты
А) Использование биологических удобрений (азотфиксирующих бактерий)	1) Снижение выбросов метана, улучшение структуры почвы
Б) Биологическая защита растений (энтомофаги, бактерии)	2) Повышение урожайности при меньшем химическом воздействии
В) Биокомпостирование навоза и растительных остатков	3) Снижение использования пестицидов и вреда для экосистем
Г) Применение ГМО-культур с устойчивостью к вредителям	4) Снижение потребности в химических удобрениях

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 29.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Какие меры обеспечивают охрану почвенного покрова?

Ответ:

Задание 30.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и аргументированный ответ.

На предприятии стоит задача очистки сточных вод, содержащих органические загрязнители. Для этого было решено использовать аэротенки, в которых в процессе очистки активный ил поглощает органические вещества из сточных вод. Задано, что количество сточных вод составляет 100 м³/сутки, а концентрация органических загрязнителей – 200 мг/л. В результате работы аэротенка концентрация загрязнителей в очищенной воде должна составить 30 мг/л. Сколько органических веществ будет удалено из сточных вод в день? Какое количество очищенной воды будет иметь концентрацию загрязнителей 30 мг/л?

Ответ:

Задание 31.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и аргументированный ответ.

Предприятие использует биофильтры для очистки сточных вод, содержащих органические загрязнители. В сточных водах имеется 300 мг/л органических загрязнителей. После прохождения через биофильтр концентрация загрязнителей снижается до 50 мг/л. Объем сточных вод, проходящих через фильтр, составляет 150 м³/сутки. Сколько килограммов органических загрязнителей удаляется за сутки с использованием биофильтра?

Ответ:

Задание 32.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и аргументированный ответ.

Компания использует биоремедиацию для очистки загрязненной почвы, содержащей углеводородные загрязнители (нефть). Концентрация нефти в почве на начальном этапе составляет 10 г/кг почвы. В результате работы бактерий биоремедиации концентрация нефти снижается до 2 г/кг почвы. Участок почвы, который обрабатывается, составляет 5000 кг. Сколько килограммов нефти будет удалено с участка почвы в процессе биоремедиации?

Ответ:

Решение:

Задание 33.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Биоремедиация природных и искусственных водоемов – это...

1. гидроизоляция пруда и зарыбление
2. создание плотин, колодцев
3. их восстановление с помощью гидробионтов
4. самоочищение за счет биохимических процессов

Ответ:

Обоснование:

Задание 34.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

В биофильтрах сточные воды пропускают через слой:

1. синтетического пористого материала с иммобилизованными на них микроорганизмами
2. активированного угля и торфа, содержащего активный ил
3. торфа, компоста с развивающимися в нем микроорганизмами-биодеструкторами
4. крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой

Ответ:

Обоснование:

Задание 35.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

К промышленным методам обработки твердых бытовых отходов относят...

1. химическую коагуляцию
2. повторную переработку
3. механическую очистку
4. биологическую рекультивацию

Ответ:

Обоснование:

Задание 36.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите метод используемый для биоремедиации in situ...

1. биоремедиация с использованием биореакторов
2. биоремедиация с использованием электролиза на месте загрязнения
3. биоремедиация с использованием электролиза на специально отведенных территориях, куда свозится загрязненная почва
4. биоремедиация с использованием смеси пенообразующего вещества вместе с деградирующими бактериями на месте загрязнения

Ответ:

Обоснование:

Задание 37.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Из перечисленных технологий выберите биотехнологии:

1. добыча сланцевого газа
2. производство биогаза из навоза КРС
3. переработка мусора с помощью микроорганизмов
4. химическое производство азотной кислоты
5. сжигание мусора в специальных реакторах

Ответ:

Обоснование:

Задание 38.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для биоремедиации загрязненных почв используют:

1. млекопитающих

2. растения
3. бактерии
4. вирусы
5. насекомых

Ответ:

Обоснование:

Задание 39.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

К биологическим методам очистки газовоздушных выбросов относят:

1. очистку с использованием биофильтров
2. абсорбцию примесей на чистом активированном угле
3. очистку с помощью хлорирования
4. очистку с помощью озонирования
5. очистку с использованием биореактора с омываемым слоем

Ответ:

Обоснование:

Задание 40.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите методы используемые для биоремедиации ex situ - это биоремедиация с использованием:

1. смеси пенообразующего вещества вместе с деградирующими бактериями на специально отведенных территориях, куда свозится загрязненная почва
2. электролиза на месте загрязнения
3. электролиза на специально отведенных территориях, куда свозится загрязненная почва
4. смеси пенообразующего вещества вместе с деградирующими бактериями на месте загрязнения
5. биоремедиация с использованием смеси пенообразующего вещества вместе с деградирующими бактериями на месте загрязнения

Ответ:

Обоснование:

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задан ия	Верный ответ	Критерии оценивания
1	21345	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	35241	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные

		случаи
3	51243	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
4	32451	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	A2 B3 B4 Г1	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
6	A4 B3 B2 Г1	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
7	A4 B3 B2 Г1	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
8	A2 B4 B1 Г3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
9	Ответ: Экологическая безопасность в быту начинается с простых, но значимых действий, направленных на сокращение негативного влияния на природу. Один из основных принципов — это осознанное потребление: приобретение только необходимых товаров, предпочтение продукции с минимальной упаковкой и длительным сроком службы. Важным элементом является экономия ресурсов — воды, электроэнергии, тепла. Простые действия, такие как отключение воды при чистке зубов или использование энергосберегающих ламп, существенно снижают нагрузку на природную среду. Сортировка и переработка отходов позволяют снизить объёмы мусора на полигонах и вернуть материалы в повторное использование. Также следует отдавать предпочтение экологически чистым средствам для уборки и ухода, чтобы снизить загрязнение сточных вод. Использование многоразовых сумок, отказ от одноразового пластика, выбор общественного транспорта или велосипеда — всё это элементы экологически ответственного поведения. Кроме того, важно участвовать в экологических акциях, субботниках, озеленении территорий. Такие действия не только защищают природу, но и формируют культуру экологической ответственности. Повседневные привычки	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	каждого человека складываются в глобальное воздействие, поэтому от индивидуальных усилий зависит состояние всей планеты.	
10	Ответ: В профессиональной деятельности экологическая безопасность достигается за счёт внедрения соответствующих стандартов, технологий и организационных мер. На производстве важно строго соблюдать нормы по выбросам, сбросам и обращению с отходами. Для этого устанавливаются фильтры, локальные очистные сооружения, используются безотходные или малозатратные по ресурсам технологии. На всех этапах производственного цикла должна быть предусмотрена система экологического контроля. Сотрудники должны проходить обучение по охране окружающей среды и технике безопасности. Использование энергосберегающего оборудования, сокращение бумажного документооборота, правильное хранение и утилизация опасных веществ — всё это обязательные компоненты экологически ответственного подхода. При проектировании зданий и рабочих пространств учитываются экологические и эргономические требования — хорошая вентиляция, освещённость, теплоизоляция, что также снижает нагрузку на природу и повышает комфорт. Также важно вести экологический аудит и экологическую отчётность, которые помогают оценивать и корректировать воздействие на окружающую среду. В компаниях всё чаще внедряются принципы «зелёного офиса», включающие экономию ресурсов, отдельный сбор мусора и экологическое просвещение персонала. Таким образом, ответственность работодателя и сотрудников играет ключевую роль в формировании безопасной и экологически устойчивой рабочей среды.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
11	Ответ: Личная безопасность и охрана окружающей среды не противоречат друг другу, а, напротив, взаимно дополняются. Примером служит использование экологически чистых моющих средств: они не только безопасны для здоровья, но и не загрязняют водоёмы. Аналогично, отказ от курения не только защищает здоровье человека, но и предотвращает загрязнение воздуха и образование отходов. При выборе продуктов питания предпочтение следует отдавать экологически чистым и местным продуктам — это снижает выбросы при транспортировке и минимизирует риск попадания в организм вредных веществ. Безопасное обращение с бытовой химией, лекарствами, батарейками и другими опасными отходами также важно: они не должны попадать в мусор, а должны утилизироваться через специальные пункты. Использование общественного транспорта, велосипеда или пеших прогулок не только снижает нагрузку на экологию, но и улучшает физическую форму. Энергосбережение и рациональное	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	водопользование делают жильё более безопасным и комфортным. Обустройство дома с использованием натуральных материалов создаёт благоприятную среду для жизни. Таким образом, забота о себе и об окружающей среде может идти рука об руку, формируя здоровый и устойчивый образ жизни.	
12	Ответ: Экологическое образование — это основа формирования сознательного отношения к природе и создания безопасных условий жизни. Оно начинается с раннего возраста в семье и продолжается в системе школьного и профессионального обучения. Знание законов природы, понимание взаимосвязи между действиями человека и состоянием окружающей среды формирует у граждан чувство ответственности. Экопросвещение помогает людям осознать последствия своих поступков, таких как загрязнение воды, выброс мусора или чрезмерное потребление ресурсов. Важно, чтобы экологическая культура охватывала все уровни — от простых бытовых привычек до стратегий устойчивого развития на государственном уровне. В учреждениях и организациях регулярно проводятся тренинги и семинары по вопросам экологической безопасности. СМИ, интернет-платформы и социальные сети играют важную роль в распространении экологических знаний. Образованные граждане способны не только соблюдать экологические нормы, но и активно участвовать в охране окружающей среды — например, в волонтерских движениях, инициативах по озеленению и переработке отходов. В результате экологическое образование способствует формированию устойчивого мышления, основой которого является забота о будущем поколении и сохранение природы как условия для жизни самого человека.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
13	3 Обоснование: Общественный электротранспорт, например трамваи или электробусы, оказывает минимальное воздействие на окружающую среду благодаря нулевым прямым выбросам в атмосферу. Кроме того, он перевозит большее число пассажиров, снижая общую нагрузку по сравнению с индивидуальным транспортом. Бензиновые и дизельные автомобили выделяют углекислый газ и вредные вещества. Такси и мотоциклы также увеличивают количество выбросов на одного пассажира. Развитие экологически чистого общественного транспорта — важная задача устойчивой урбанизации.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
14	4 Обоснование: LED-лампы потребляют в 8–10 раз меньше	1 б – совпадение с верным ответом

	энергии по сравнению с лампами накаливания и служат гораздо дольше. Это позволяет существенно снизить расходы энергии при освещении. Оставление устройств в режиме ожидания приводит к постоянному, хотя и небольшому, потреблению энергии. Энергосберегающие технологии являются ключевым элементом экологически ответственного поведения в быту.	0 б – остальные случаи
15	4 Обоснование: Биоразлагаемые средства гигиены быстро распадаются в природе и не наносят вред экосистемам. Использование таких средств снижает загрязнение почвы и воды. Разведение костров и сбор растений могут привести к разрушению растительности и пожарам. Мусор и воздействие на животный мир нарушают природное равновесие. Экологически безопасное поведение основано на уважении к природе и минимизации своего следа в окружающей среде.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
16	1 Обоснование: Сортировка отходов позволяет отправлять материалы на переработку, снижая количество мусора, попадающего на полигоны. Одноразовая посуда и выброшенные батарейки создают загрязнение, особенно тяжёлыми металлами. Мытьё авто у водоёмов нарушает водоохранные зоны и загрязняет воду. Маленькие привычки в быту могут существенно повлиять на экологическое состояние окружающей среды.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	15 Обоснование: Минимизация бумажного документооборота помогает экономить ресурсы и уменьшает потребление древесины. Организация сбора вторсырья на рабочем месте способствует формированию экологической культуры. Неэкономное потребление энергии и использование опасных химикатов увеличивают негативное воздействие. Несанкционированный слив отходов нарушает экологические нормы. Профессиональная деятельность должна учитывать природоохранные требования и снижать свой экологический след.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
18	15 Обоснование: Энергосберегающие лампы и альтернативные источники энергии (солнечные панели, ветровые установки) позволяют сократить выбросы парниковых газов и снизить нагрузку на природные ресурсы. Утепление также помогает экономить энергию, но не является универсальной мерой. Работа кондиционеров при открытых окнах ведёт к бессмысленному расходу энергии. Постоянно включённые приборы потребляют лишнюю	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	электроэнергию, даже в режиме ожидания. Энергосбережение — важная часть экологической ответственности.	
19	13 Обоснование: Многоразовая посуда и ремонт вещей позволяют уменьшить количество отходов и снизить потребление ресурсов. Повторное использование — важный элемент цикличной экономики. Покупка товаров с минимальной упаковкой также снижает нагрузку, но только если материал упаковки не перерабатывается. Слив химикатов в раковину загрязняет воду и почву. Выбор экологических моющих средств также помогает сократить вредные выбросы.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
20	12 Обоснование: Участие в экологических акциях формирует активную гражданскую позицию и способствует реальному улучшению состояния окружающей среды. Экологически ориентированный образ жизни включает экономию ресурсов, сортировку отходов и сознательное потребление. Нарушение законодательства и игнорирование проблем усиливают деградацию экосистем. Использование личного транспорта при наличии альтернатив увеличивает загрязнение воздуха. Личная ответственность — основа устойчивого развития и экологической культуры.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
21	213645	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
22	3142	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
23	3142	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
24	A5 B1 B2 Г3 Д4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
25	A3 B1 B4 Г2	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
26	A4 Б3 B2 Г1	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
27	A2 Б3 B1 Г4	1 б – полный

		правильный ответ 0 б – все остальные случаи
28	А3 Б4 В1 Г2	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
29	Ответ: Мероприятия по охране почв включают следующие основные действия: 1. Контроль за эрозией почвы – применение методов предотвращения эрозии, таких как лесонасаждения, построение защитных валов, обустройство террас на склонах, применение агротехнических приемов для улучшения структуры почвы. 2. Снижение загрязнения почв – ограничение использования химических веществ (пестицидов, удобрений) в сельском хозяйстве, применение экологически чистых технологий, утилизация и переработка промышленных отходов, контроль за выбросами загрязняющих веществ. 3. Рекультивация загрязненных и деградированных земель – восстановление плодородных свойств почв, улучшение их структуры путем внесения органических и минеральных удобрений, восстановление экосистем и растительности. 4. Агротехнические меры – использование севооборота, многолетних культур, органических удобрений, минимизация механической обработки почвы для сохранения ее плодородия. 5. Управление водными ресурсами – правильное орошение, контроль за водным режимом, предотвращение засоления и заболачивания почв. 6. Сохранение биоразнообразия – обеспечение защиты природных экосистем, создание и поддержание заповедников, лесов и других природных зон, способствующих сохранению здоровья почвы. 7. Применение устойчивых методов земледелия – агроэкологические методы, такие как органическое земледелие, минимизация воздействия сельского хозяйства на природу. Эти мероприятия направлены на долгосрочное поддержание здоровья почвы и предотвращение ее деградации, что способствует сохранению экосистем и улучшению условий для жизни.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
30	Ответ: В процессе очистки будет удалено 17 кг органических веществ в сутки. Решение: Рассчитаем количество органических веществ, которое необходимо удалить из сточных вод за сутки. Начальная концентрация загрязнителей: 200 мг/л Конечная концентрация загрязнителей: 30 мг/л Объем сточных вод: $100 \text{ м}^3/\text{сутки} = 100,000 \text{ литров}$ ($1 \text{ м}^3 =$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	1000 литров) Количество загрязнителей до очистки: $200 \text{ мг/л} \times 100,000 \text{ л} = 20\,000\,000 \text{ мг} = 20 \text{ кг}$ Количество загрязнителей после очистки: $30 \text{ мг/л} \times 100,000 \text{ л} = 3,000\,000 \text{ мг} = 3 \text{ кг}$ Количество удаленных загрязнителей: $20 \text{ кг} - 3 \text{ кг} = 17 \text{ кг}$	
31	Ответ: С использованием биофильтра удаляется 37,5 кг органических загрязнителей за сутки. Решение: 1. Рассчитаем количество органических веществ, которые содержатся в сточных водах до очистки. Концентрация загрязнителей до очистки: 300 мг/л Объем сточных вод: $150 \text{ м}^3/\text{сутки} = 150,000 \text{ литров}$ Количество загрязнителей до очистки: $300 \text{ мг/л} \times 150,000 \text{ л} = 45,000,000 \text{ мг} = 45 \text{ кг}$ 2. Рассчитаем количество загрязнителей в очищенных сточных водах. Концентрация загрязнителей после очистки: 50 мг/л Объем сточных вод: 150,000 литров Количество загрязнителей после очистки: $50 \text{ мг/л} \times 150,000 \text{ л} = 7,500,000 \text{ мг} = 7.5 \text{ кг}$ 3. Рассчитаем количество удаленных загрязнителей: $45 \text{ кг} - 7.5 \text{ кг} = 37.5 \text{ кг}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
32	Ответ: В процессе биоремедиации будет удалено 40 кг нефти с участка почвы. Решение: 1. Рассчитаем общее количество нефти в почве до начала процесса биоремедиации: $10 \text{ г/кг} \times 5000 \text{ кг} = 50,000 \text{ г} = 50 \text{ кг}$ 2. Рассчитаем количество нефти в почве после завершения биоремедиации: $2 \text{ г/кг} \times 5000 \text{ кг} = 10,000 \text{ г} = 10 \text{ кг}$ 3. Рассчитаем количество нефти, которое было удалено: $50 \text{ кг} - 10 \text{ кг} = 40 \text{ кг}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
33	3 Обоснование: Биоремедиация — это процесс очистки и восстановления загрязнённых водоемов с использованием живых организмов, таких как бактерии, водоросли, растения и животные (гидробионты).	1 б — полное правильное соответствие 0 б — остальные случаи
34	4 Обоснование: Биофильтры — это устройства для очистки сточных вод, в которых загрязнения разлагаются бактериями, развивающимися на поверхности фильтрующего материала. Основной принцип — процеживание сточных вод через слой пористого инертного материала, на котором формируется биопленка (тонкий слой микроорганизмов). Классическая конструкция биофильтра включает щебень, гравий, керамзит или пластмассовые гранулы (крупнозернистый материал, покрытый тонкой бактериальной пленкой). Эти материалы покрываются биопленкой — колониями микроорганизмов, которые разлагают органику в сточных	1 б — совпадение с верным ответом 0 б — остальные случаи

	водах. Вода орошает фильтр сверху и, проходя через него, очищается за счёт метаболизма бактерий.	
35	2 Обоснование: Повторная переработка (рециклинг) - это ключевой промышленный метод обращения с ТБО. Он включает: сортировку отходов, переработку стекла, металлов, бумаги, пластика и др., производство из них вторичных материалов. Это позволяет снизить объем отходов, сохранить ресурсы и уменьшить нагрузку на свалки.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
36	4 Обоснование: Методы <i>in situ</i> предполагают восстановление экосистем и очистку загрязнённых территорий на месте загрязнения, без удаления загрязнённых материалов. Биоремедиация с использованием смеси пенообразующего вещества вместе с деградирующими бактериями на месте загрязнения — это классический метод <i>in situ</i>, где для разложения загрязняющих веществ бактериями используется дополнительное пенообразующее вещество, улучшая доступ кислорода и ускоряя биodeградацию прямо на месте загрязнения.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
37	23 Обоснование: Биотехнологии — это технологии, основанные на использовании живых организмов (бактерий, грибов, растений, животных, клеток и их ферментов) для решения прикладных задач, включая производство, переработку и очистку. Производство биогаза из навоза КРС - биотехнология — в анаэробных условиях бактерии разлагают органику, выделяя метан и углекислый газ. Пример биотехнологии в энергетике. Переработка мусора с помощью микроорганизмов Биотехнология — микроорганизмы (например, бактерии-деструкторы) разлагают органические отходы, превращая их в безопасные вещества. Применяется в биокомпостировании, биоремедиации.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
38	23 Обоснование: Биоремедиация — это процесс восстановления загрязненной почвы, воды или воздуха с использованием живых организмов для разрушения или удаления загрязнителей. Растения, особенно фитоочистка, могут использоваться для биоремедиации почвы, впитывая загрязнители через корни и связывая их в тканях (например, тяжелые металлы). Некоторые растения могут деградировать органические загрязнители, такие как углеводороды. Бактерии играют важную роль в биоремедиации почвы. Многие бактерии могут разлагать органические загрязнители (например, нефть, пестициды,	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	углеводороды) с использованием их в качестве источников пищи.	
39	15 Обоснование: Биологические методы очистки газовойоздушных выбросов основаны на использовании живых микроорганизмов, которые способны разлагать загрязняющие вещества до безопасных продуктов (например, углекислого газа и воды). Биофильтры — это установки, в которых газ проходит через слой субстрата (например, компост, торф, древесная щепа), заселённого микроорганизмами. Они эффективно разлагают органические загрязнители, включая летучие органические соединения (ЛОС). Биореакторы с омываемым слоем также относятся к биологическим системам. В таких установках микроорганизмы растут на поверхности носителя, омываемого жидкостью и газом, что создаёт оптимальные условия для биодеструкции вредных веществ. В отличие от них, абсорбция на активированном угле, хлорирование и озонирование относятся к физико-химическим методам очистки, поскольку не включают участие биологических организмов.	1 б — полное правильное соответствие 0 б — остальные случаи
40	13 Обоснование: Методы ex situ предполагают очистку загрязнённых материалов вне места загрязнения, т.е. загрязнённые почвы или воды сначала удаляются и затем обрабатываются на специально подготовленных территориях или в установках. Смеси пенообразующего вещества вместе с деградирующими бактериями на специально отведённых территориях, куда свозится загрязнённая почва: Этот метод ex situ, так как загрязнённая почва перемещается на специально отведённую территорию, где добавляются бактерии и пенообразующее вещество для ускорения биоремедиации. Электролиза на специально отведённых территориях, куда свозится загрязнённая почва: Электролиз применяется для очистки загрязнённых материалов, и в данном случае проводится на специально отведённых территориях, а не на месте загрязнения, что делает этот метод ex situ.	1 б — полный правильный ответ 0 б — все остальные случаи

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	Аннули- рованных				