

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

Максимович Д.М.

Кафедра «Биология, экология, генетика и разведение животных»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05 БИОМОНИТОРИНГ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг природной среды» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 07.08.2020 г. № 920. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология.

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) и инвалидов.

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Чернышова Л.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Биологии, экологии, генетики и разведения животных: протокол № 9 от 25.04.2025 г.

Зав. кафедрой биологии, экологии,
генетики и разведения животных
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

 Ермолова Е.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

14.05.2025 г. (протокол № 5)

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины
доктор ветеринарных наук, доцент

 Журавель Н.А.

Директор Научной библиотеки

 Шатрова И.В.



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	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
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	7
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	40

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему знаний по основам биомониторинга природной среды; умений и навыков биоиндикационной оценки состояния окружающей среды в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- Изучить экологические основы биомониторинга, критерии выбора биоиндикаторов и тест-систем;
- Овладеть основными методами биоиндикационной оценки экологического состояния окружающей среды;
- Получить навыки использования живых организмов для целей биомониторинга и биоиндикации.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

- ПК-1. Способен проводить экологическую оценку состояния территорий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ПК-1 Проводит экологическую оценку состояния территорий	знания	Обучающийся должен знать: экологическую оценку состояния территорий- (Б1.В.05-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: проводить экологическую оценку состояния территорий- (Б1.В.05-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками проведения экологической оценки состояния территорий- (Б1.В.05-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биомониторинг природной среды» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений 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:

- очная форма обучения в 7 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	64	-
Лекции (Л)	32	-
Практические занятия (ПЗ)	32	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	89	-
Контроль	27	-
Итого	180	-

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ тем ы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел1.Принципы организации биологического мониторинга							
1.1	Биологический мониторинг, его цели и задачи. Основные понятия.	7	2	-	2	3	х
1.2	История биоиндикационных исследований	3	-	-	-	3	х
Раздел2.Биомониторинг и биоиндикация природной среды							
2.1	Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности Ипользования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.	5	2	-	-	3	х
2.2	Области применения биоиндикаторов. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	5	2	-	-	3	х
2.3	Методы мониторинга почв	4	2	-	-	2	х
2.4	Мониторинг биоты	5	2	-	-	3	х
2.5	Мониторинг воздушной среды	5	2	-	-	3	х
2.6	Мониторинг водных объектов	5	2	-	-	3	х
2.7	Обработка данных биологического мониторинга природной среды	5	2	-	-	3	х
2.8	Мониторинг лесного и лугового фитоценоза. Мониторинг фауны лугов	5	2	-	-	3	х
2.9	Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта. Фенологические наблюдения	7	2	-	2	3	х
2.10	Индикация загрязнений окружающей среды по качеству пыльцы	4	-	-	2	2	х
2.11	Определение чистоты воздуха по лишайникам	4	-	-	2	2	х
2.12	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды	4	-	-	2	2	х
2.13	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды	4	-	-	2	2	х

2.14	Оценка качества почвенной среды по численности дождевых червей в почве	4	-	-	2	2	x
2.15	Оценка качества воды по биотическому индексу	4	-	-	2	2	x
2.16	Физические методы экомониторинга	4	2	-	-	2	x
2.17	Физико-химические методы экомониторинга	4	2	-	-	2	x
2.18	Экологическое качество среды обитания человека. Фоновый, глобальный, региональный, импактный мониторинг	6	4	-	-	2	x
2.19	Краткая история биомониторинга. Экологическая комиссия Европы и ее проекты экомониторинга. Дополнительные методы мониторинга биоты, воздушной среды, почв и водных объектов. Почвенные беспозвоночные, показатели биологического разнообразия и доминирования, мезофауна. Геобионты. Геофилы. Геоксены. Биоиндикация почвы по беспозвоночным.	5	-	-	-	5	x
Раздел 3. Биотестирование природной среды							
3.1.	Задачи и приемы биотестирования качества природной среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования	5	2	-	-	3	x
3.2.	Организация наблюдений, загрязнение атмосферы, поверхностных вод, почв	5	2	-	-	3	x
3.3.	Оценка состояния окружающей среды по частоте встречаемости фенотипов белого клевера	5	-	-	2	3	x
3.4.	Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха	5	-	-	2	3	x
3.5.	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов	5	-	-	2	3	x
3.6.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому составу разнообразных макрофитов	5	-	-	2	3	x
3.7.	Определение качества воды в пресном водоеме по разнообразию зообентоса	5	-	-	2	3	x
3.8.	Определение степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотлея	5	-	-	2	3	x
3.9.	Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений	5	-	-	2	3	x
3.10	Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой	5	-	-	2	3	x
3.11	Биомониторинг воздушного бассейна вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг водного бассейна вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи сельскохозяйственного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг почв вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи загрязненных водных объектов. Биомониторинг почв вблизи загрязненных водных объектов.	4	-	-	-	4	x
	Контроль	27	x	x	x	x	x
	Общая трудоемкость	180	32	-	32	89	x

4. Структура и содержание дисциплины, включающее 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:

- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы организации биологического мониторинга

Биологический мониторинг, его цели и задачи. Основные понятия.

Раздел 2. Биомониторинг биоиндикация природной среды

Краткая история биомониторинга. Экологическая комиссия Европы и ее проекты экомониторинга. Экологическое качество среды обитания человека. Фоновый мониторинг.

Глобальный мониторинг. Региональный мониторинг. Импактный мониторинг. Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Области применения биоиндикаторов. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях. Мониторинг биоты. Дополнительные методы. Мониторинг воздушной среды. Дополнительные методы. Методы мониторинга почв. Почвенные беспозвоночные, показатели биологического разнообразия и доминирования, мезофауна. Геобиоты. Геофилы. Геоксены. Методы мониторинга водных объектов. Дополнительные методы. Обработка данных биомониторинга природной среды. Биоиндикация почвы по беспозвоночным. Физические методы экомониторинга. Физико-химические методы экомониторинга. Использование голосеменных растений (ель, сосна) в качестве биоиндикаторов состояния окружающей среды

Раздел 3. Биотестирование природной среды

Задачи и приемы биотестирования качества природной среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Организация наблюдений за загрязнением атмосферы, поверхностных вод, почв. Биомониторинг воздушного бассейна вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг водного бассейна вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи сельскохозяйственного комплекса. Биомониторинг почв вблизи сельскохозяйственного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг почв вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи загрязненных водных объектов. Биомониторинг почв вблизи загрязненных водных объектов. Биосенсоры. Принципиальная схема биосенсора. Электрохимические биосенсоры. Химические и биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Биологический мониторинг, его цели и задачи. Основные понятия.	2	+
2.	Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.	2	+
3.	Области применения биоиндикаторов. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	2	+
4.	Методы мониторинга почв	2	+
5.	Мониторинг биоты	2	+
6.	Мониторинг воздушной среды	2	+

7.	Мониторинг водных объектов	2	+
8.	Обработка данных биологического мониторинга природной среды	2	+
9.	Мониторинг лесного и лугового фитоценоза. Мониторинг фауны лугов	2	+
10.	Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта. Фенологические наблюдения	2	+
11.	Физические методы экомониторинга	2	+
12.	Физико-химические методы экомониторинга	2	+
13.	Экологическое качество среды обитания человека. Фоновый, глобальный, региональный, импактный мониторинг	4	+
14.	Задачи и приемы биотестирования качества природной среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования	2	+
15.	Организация наблюдений загрязнение атмосферы, поверхностных вод, почв	2	+
	Итого	32	20%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены.

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Биологический мониторинг, его цели и задачи. Основные понятия.	2	+
2.	Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта. Фенологические наблюдения	2	+
3.	Индикация загрязнений окружающей среды по качеству пыльцы	2	+
4.	Определение чистоты воздуха по лишайникам	2	+
5.	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды	2	+
6.	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды	2	+
7.	Оценка качества почвенной среды по численности дождевых червей в почве	2	+
8.	Оценка качества воды по биотическому индексу	2	+
9.	Оценка состояния окружающей среды по частоте встречаемости фенов белого клевера	2	+
10.	Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха	2	+
11.	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов	2	+
12.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому составу разнообразных макрофитов	2	+
13.	Определение качества воды в пресном водоеме по видовому разнообразию зообентоса	2	+
14.	Определение степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотлея	2	+
15.	Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений	2	+
16.	Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой	2	+
	Итого	32	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	Очная форма обучения
Подготовка к опросу на практическом занятии	39
Подготовка реферата	30
Подготовка к тестированию	10
Подготовка к промежуточной аттестации	10
Итого	89

Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
		Очная форма обучения
1.	Биологический мониторинг, его цели и задачи. Основные понятия.	3
2.	История биоиндикационных исследований	3
3.	Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.	3
4.	Области применения биоиндикаторов. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	3
5.	Методы мониторинга почв	2
6.	Мониторинг биоты	3
7.	Мониторинг воздушной среды	3
8.	Мониторинг водных объектов	3
9.	Обработка данных биологического мониторинга природной среды	3
10.	Мониторинг лесного и лугового фитоценоза. Мониторинг фауны лугов	3
11.	Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта. Фенологические наблюдения	3
12.	Индикация загрязнений окружающей среды по качеству пыльцы	2
13.	Определение чистоты воздуха по лишайникам	2
14.	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды	2
15.	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды	2
16.	Оценка качества почвенной среды по численности дождевых червей в почве	2
17.	Оценка качества воды по биотическому индексу	2
18.	Физические методы экомониторинга	2
19.	Физико-химические методы экомониторинга	2
20.	Экологическое качество среды обитания человека. Фоновый, глобальный, региональный, импактный мониторинг	2
21.	Краткая история биомониторинга. Экологическая комиссия Европы и ее проекты экомониторинга. Дополнительные методы мониторинга биоты, воздушной среды, почв и водных объектов. Почвенные беспозвоночные, показатели биологического разнообразия и доминирования, мезофауна. Геобионты. Геофилы. Геоксены. Биоиндикация почвы по беспозвоночным.	5
22.	Задачи и приемы биотестирования качества природной среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования	3
23.	Организация наблюдений за загрязнением атмосферы, поверхностных вод, почв	3
24.	Оценка состояния окружающей среды по частоте встречаемости фенов белого клева	3

	ера	
25.	Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха	3
26.	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов	3
27.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому составу разнообразных макрофитов	3
28.	Определение качества воды в пресном водоеме по видовому разнообразию зообентоса	3
29.	Определение степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотлея	3
30.	Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений	3
31.	Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой	3
32.	Биомониторинг воздушного бассейна вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг водного бассейна вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг растительности. вблизи сельскохозяйственного комплекса. Биомониторинг почв вблизи сельскохозяйственного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг почв вблизи промышленного комплекса. Биомониторинг растительности вблизи загрязненных водных объектов. Биомониторинг почв вблизи загрязненных водных объектов.	4
	Итого	89

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

5.1. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология; направленность: биоэкология; уровень высшего образования- бакалавриат, форма обучения: очная /Л.В.Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. –79с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

5.2. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность: биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В.Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. –22 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

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 литература

7.1. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210986> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7.2. 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> (дата обращения: 25.03.2025). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8149-3072-9. — Текст : электронный..

Дополнительная литература

7.3. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга : учебное пособие / С. А. Емельянов, Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2015. — 52 с. : табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705> (дата обращения: 25.03.2025). — Библиогр. в кн. — Текст : электронный..

7.4 Хорошилова, Л. С. Экологические основы природопользования : учебное пособие : [12+] / Л. С. Хорошилова, А. В. Аникин, А. В. Хорошилов. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. — 196 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232398> (дата обращения: 25.03.2025). — ISBN 978-5-8353-1240-5. — Текст : электронный..

7.5. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А. В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. — 141 с. : табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263> (дата обращения: 25.03.2025). — Библиогр.: с. 134. — Текст : электронный.

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-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:

9.1. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология; направленность: биоэкология; уровень высшего образования- бакалавриат, форма обучения: очная /Л. В. Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. –79с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

9.2. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01

Биология, направленность: биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В.Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 22с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

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

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система).
2. «Техэксперт: Экология. Проф.» (информационно-справочная система).

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.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 457100, Челябинская обл., г. Троицк, ул. Гагарина, 13, главный корпус, аудитория №11.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ 457100, Челябинская обл., г. Троицк, ул. Гагарина, 13, главный корпус, аудитория №11.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение для самостоятельной работы 457100, Челябинская обл., г. Троицк, ул. Гагарина, 13, главный корпус, аудитория №42.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Ауд. № 11 Переносной мультимедийный комплекс (ноутбук ACERAS; 5732ZG-443G25 Mi 15,6 WXGAACB\Cam\$, проектор ACER incorporated X113, Model №: PSV1301), экран на штативе; Ауд. № 11 Экспонаты зоологического музея.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
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. Опрос на практическом занятии	16
4.1.2. Оценивание реферата	19
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1. Экзамен	20
5. Комплект оценочных материалов	25

\

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

- ПК-1. Способен проводить экологическую оценку состояния территорий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	Обучающийся должен знать: экологическую оценку состояния территорий - (Б1.В.05-3.1)	Обучающийся должен уметь: проводить экологическую оценку состояния территорий- (Б1.В.05-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения экологической оценки состояния территорий- (Б1.В.05-Н.1)	Текущий контроль: -опрос на практическом занятии; -проверка реферата; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.05-3.1	Обучающийся не знает экологическую оценку состояния территорий	Обучающийся слабо знает экологическую оценку состояния территорий	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает экологическую оценку состояния территорий	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает экологическую оценку состояния территорий
Б1.В.05-У.1	Обучающийся не умеет проводить экологическую оценку состояния территорий	Обучающийся слабо умеет проводить экологическую оценку состояния территорий	Обучающийся умеет проводить экологическую оценку состояния территорий с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет проводить экологическую оценку состояния территорий
Б1.В.05-Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения экологической оценки состояния территорий	Обучающийся слабо владеет навыками проведения экологической оценки состояния территорий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками проведения экологической оценки состояния территорий	Обучающийся свободно владеет навыками проведения экологической оценки состояния территорий

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

1. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология; направленность: биоэкология; уровень высшего образования- бакалавриат, форма обучения: очная /Л.В.Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. –79с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

2.Биомониторинг природной среды[Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность: биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В.Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. –21 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Биомониторинг природной среды», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки: Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология; направленность: биоэкология; уровень высшего образования- бакалавриат, форма обучения: очная /Л.В.Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. –79с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.). Вопросы и темы заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	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	Принципы организации биологического мониторинга 1. Что понимают под мониторинг состояния биосферы или биомониторингом? 2. Каковы задачами биологического мониторинга? 3. Что такое биоиндикаторы? 4. Дайте определение индикаторному сообществу. 5. В чем суть биоиндикации? 6. Перечислите основные задачи биоиндикации и биомониторинга. 7. Каковы преимущества биомониторинга? 8. Назовите недостатки использования биоиндикаторов. 9. Какие критерии читавают специалисты при выборе биоиндикатора? 10. Какие основные требования предъявляются к биоиндикатору? 11. Какие типы биоиндикаторов вам известны? 1. Дайте определение «биоценоз», «фитоценоз»?	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

	2. Дайте определение термину «биота»? 3. По каким показателям проводится оценка состояния биоты? 4. Как составляется формула древостоя? 5. Что такое жизнеспособность видов? 6. Что применяется для оценки жизнеспособности? 7. Какие виды являются доминирующими? 8. Как проводится оценка обилия вида? 9. Как составляется название ассоциации?	
2	Биомониторинги биоиндикация природной среды 1. Что входит в характеристику фитоценоза луга? 2. Дайте определение «биоценоз», «фитоценоз»? 3. Дайте определение термину «биота»? 4. По каким показателям проводится оценка состояния биоты? 5. Как составляется формула древостоя? 6. Что такое жизнеспособность видов? 7. Что применяется для оценки жизнеспособности? 8. Какие виды являются доминирующими? 9. Как проводится оценка обилия вида? 10. Как составляется название ассоциации? 11. Что входит в характеристику фитоценоза луга? Какой метод изучения энтомофауны лугов является основным? Какой инструмент при этом используется? 12. Суть метода «кошение»? 13. Какая формула используется для расчета численности насекомых на единицу площади? 14. Какую роль выполняют зеленые насаждения в населенных пунктах? 15. Инструкция по инвентаризации зеленых насаждений в населенном пункте. 16. Как осуществляется обработка материалов обследования по инвентаризации зеленых насаждений? 17. Дайте определение термину «фенология»? 18. Что включает в себя программа фенологических наблюдений? 19. Влияет ли загрязнение на качество пыльцы? 20. Методика определения качества пыльцы. Строение лишайников. 21. Методика определения степени загрязнения воздуха по лишайникам. 22. Как определяется вид лишайника? 23. Какие виды растений могут быть использованы для биомониторинга природной среды? 24. Методика определения флуктуирующей асимметрии древесных и травянистых форм растений на качество природной среды? 25. Какие виды животных лучше использовать для определения качества природной среды? 26. Какое оборудование и материалы нам потребуются для определения флуктуирующей асимметрии животных на качество среды? 27. Методика определения флуктуирующей асимметрии животных на качество природной среды. 28. Расскажите методику оценки антропогенного влияния на почву с использованием дождевых червей? 29. Какие факторы могут влиять на численность дождевых червей в почве? 30. Как вы считаете, как можно снизить антропогенное влияние на почву? 31. Методика изучения водоема.	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий
3	Биотестирование природной среды 1. По каким признакам можно судить о чистоте проточного водоема? 2. Какие виды беспозвоночных заселяют чистые проточные водоемы? 3. Какие виды беспозвоночных заселяют умеренно загрязненные проточные водоемы? 4. Какие виды беспозвоночных заселяют чрезмерно загрязненные проточные водоемы? Что такое «фен»? С какой целью используют? 5. Расскажите методику оценки состояния природной среды по частоте встречаемости фенов белого клевера. 6. С какой целью используют кресс-салат в биомониторинге? 7. Расскажите методику оценки загрязнения почвы и воздуха с использованием кресс-салата. 8. На чем основан принцип метода оценки качества почвы с помощью растений–	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

индикаторов? 9. В чем различаются прямые и косвенные индикаторы? 10. Чем отличаются универсальные и локальные индикаторы? 11. Назовите экологические группы растений по оценке влажности. 12. Назовите экологические группы растений по оценке механического состава почвы. Назовите экологические группы растений по оценке кислотности почвы? 13. Назовите экологические группы растений по оценке достаточности питательных веществ в почве. 14. Назовите виды-эвтрофы. 15. Назовите виды-мезотрофы. 16. Назовите виды-олиготрофы. 17. Назовите виды – гигрофиты. 18. Назовите виды–ксерофиты. 19. Назовите виды-псаммофиты. 20. Опишите свойства различных групп водной растительности, используемых в качестве биоиндикаторов загрязнения водоемов. 21. На какие классы делятся водоемы по степени загрязнения? 22. В чем заключается принцип метода определения качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию макрофитов? 23. Каковы правила отбора проб для определения качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса? 24. Какие группы выделяют в зообентосе для расчета индекса Вудивиса? 25. Приведите классификацию качества воды по биотическим показателям? 26. Что является показателем качества воды в озерах и прудах? 27. Что такое эвтрофикация? 28. Какие виды беспозвоночных могут служить биоиндикаторами на качество воды в стоячем водоеме? 29. Какие виды беспозвоночных многочисленны при слабой, средней и сильной эвтрофикации? 30. Напишите формулу индекса Гуднайт и Уотлея? 31. В чем заключается принцип метода оценки трофических свойств водоема с использованием высших растений? 32. Какие растения относятся к высшим, приведите примеры? 33. Приведите классификацию экологических типов стоячих водоемов по трофности? Какие виды являются индикаторными для оценки трофности водоемов? 34. Почему называют ряску «экологической дрозифилой»? 35. На чем основан принцип биотестирования загрязнения воды с помощью ряски малой? 36. Какие растворы солей тяжелых металлов можно использовать в лабораторной работе? Какие оборудование и материалы необходимы в лабораторной работе?	
---	--

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; - допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего

	усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Оценивание реферата

Реферат используется для оценки качества самостоятельного освоения обучающимся образовательной программы по всей дисциплины в целом.

Реферат выполняется на завершающем этапе изучения дисциплины согласно методическим рекомендациям :Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность: Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В.Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 22с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

Дата сдачи реферата заранее сообщается обучающимся. Реферат оценивается - «зачтено» или «не зачтено».

№	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	1.Биомониторинг воздушного бассейна вблизи промышленного комплекса. 2.Биомониторинг водного бассейна вблизи промышленного комплекса. 3.Биомониторинг растительности вблизи сельскохозяйственного комплекса. 4.Биомониторинг почв вблизи сельскохозяйственного комплекса. 5.Биомониторинг растительности вблизи промышленного комплекса. 6.Биомониторинг почв вблизи промышленного комплекса. 7.Биомониторинг растительности вблизи загрязненных водных объектов. 8.Биомониторинг почв вблизи загрязненных водных объектов. 9.Биосенсоры. Принципиальная схема биосенсора. Электро-химические биосенсоры. 10.Химические и биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

Критерии оценивания реферата (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

Реферат оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки реферата.

Критерии оценивания реферата:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать биологические законы, явления и процессы.
Оценка 4	- изложение материала логично, грамотно;

(хорошо)	- свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания биологических законов, явлений и процессов, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания биологических законов, явлений и процессов, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании биологических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала и критерии оценивания реферата обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- содержание реферата полностью соответствует выбранной теме; - реферат имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; - показывает умение работать с биологической литературой и источниками, а также правовыми базами; - демонстрирует сформированные навыки самостоятельной работы при подготовке творческих работ; - работа соответствует требованиям, предъявляемым к оценке «отлично»; - имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемам. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в реферате
Оценка «Не зачтено»	- содержание реферата частично не соответствует теме реферата; - реферат содержит в основном теоретическое изложение материала, не подкрепленное практическим материалом; - использована старая, не актуальная литература; - обучающийся не может продемонстрировать навыки самостоятельной работы с источниками и ответить на вопросы по материалу реферата; - не достаточно продемонстрированы знания биологической терминологии; - реферат не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях по дисциплине; - в реферате допущены существенные ошибки, которые обучающийся исправить не может

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме

экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

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

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более 3 вопросов.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться, с разрешения экзаменатора, программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка

досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	1. Принципы организации биологического мониторинга. 2. Биоиндикация окружающей среды. 3. Общие принципы использования биоиндикаторов. 4. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. 5. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. 6. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов 7. Симбиологические методы в биоиндикации. 8. Биоиндикация загрязнений воздуха. 9. Биоиндикационные методы оценки качества воды 10. Биоиндикационная диагностика почв. 11. Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы. 12. Биотестирование окружающей среды. 13. Задачи и приёмы биотестирования качества среды. 14. Методология биотестирования. 15. Требования к методам биотестирования. 16. Биохимические методы биотестирования. 17. Генетический подход в биотестировании. 18. Морфологический подход в биотестировании. 19. Биофизические методы биотестирования. 20. Иммунологический подход при проведении биотестирования. 21. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников. 22. Флуктуирующая ассиметрия растений и животных как тест-система оценки качества среды. 23. Биологический контроль водоёма методом сапробности. 24. Методы определения общего микробного числа в водоёме. 25. Определение качества воды в пресноводном водоёме по видовому разнообразию гидробиоценоза. 26. Определение токсичности природных сред с использованием в качестве тест-объектов: рачков дафнии и водорослей хлореллы. 27. Методы биодиагностики почв. 28. Методы биоиндикации антропогенного загрязнения почвы. 29. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов. 30. Использование голосеменных растений (ель, сосна) в качестве биоиндикаторов состояния окружающей среды. 31. Химические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды. 32. Биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды 33. Биосенсоры. Принципиальная схема биосенсора. 34. Электро-химические биосенсоры. 35. Типы чувствительности тест-организмов. 36. Экоотоксикология. Основные понятия, задачи, направления. 37. Комплексный характер и специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на природные сообщества городов, урбоэкологический стресс. 38. Симбиологические методы в биоиндикации. 39. Биоиндикация загрязнений воздуха.	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

40. Биоиндикационные методы оценки качества воды 41. Биоиндикационная диагностика почв. 42. Методы биотестирования при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы. 43. Методы биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы. 44. Биотестирование окружающей среды. 45. Задачи и приёмы биотестирования качества среды. 46. Методология биотестирования. 47. Требования к методам биотестирования. 48. Биохимические методы биотестирования. 49. Генетический подход в биотестировании. 50. Морфологический подход в биотестировании. 51. Биофизические методы биотестирования. 52. Иммунологический подход при проведении биотестирования. 53. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников. 54. Флуктуирующая асимметрия растений и животных как тест-система оценки качества среды. 55. Биологический контроль водоёма методом сапробности. 56. Методы определения общего микробного числа в водоёме. 57. Определение качества воды в пресноводном водоёме по видовому разнообразию гидробиоценоза. 58. Определение токсичности природных сред с использованием в качестве тест-объектов: рачков дафнии и водорослей хлореллы. 59. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. 60. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. 61. Контроль загрязняющих веществ в воздухе. 62. Методы контроля загрязнения почв. 63. Проблемы и перспективы развития биологического мониторинга. 64. Контроль качества поверхностных вод. 65. Биомониторинг воздушного бассейна вблизи промышленного комплекса. 66. Биомониторинг водного бассейна вблизи промышленного комплекса. 67. Биомониторинг растительности вблизи сельскохозяйственного комплекса. 68. Биомониторинг почв вблизи сельскохозяйственного комплекса. 69. Биомониторинг растительности вблизи промышленного комплекса. 70. Биомониторинг почв вблизи промышленного комплекса. 71. Биомониторинг растительности вблизи загрязнённых водных объектов. 72. Биомониторинг почв вблизи загрязнённых водных объектов. 73. Биоиндикационные характеристики организмов и суборганизменных структур. 74. Биоиндикаторные характеристики популяций, субпопуляционных структур надорганизменных видов. 75. Биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействия между популяциями. 76. Биоиндикаторные характеристики многовидовых биосистем (сообществ). 77. Биоиндикаторные характеристики многовидовых биосистем (экосистем). 78. Классификационные методы изучения сообществ и экосистем. 79. Ординационные методы изучения сообществ и экосистем. 80. Специфические методы биоиндикации наземных экосистем. 81. Специфические методы биоиндикации водных экосистем. 82. Уровни организации биологических объектов (биосистем). 83. Сохранение биоразнообразия - залог сохранения устойчивости экосистем и биосферы. 84. Реакция биоты на антропогенные воздействия. 85. Сукцессии экосистем. 86. Фоновые условия и фоновое состояние биоты. 87. Формы устойчивости биосистем к воздействию. 88. Закономерности влияния экологических факторов на биосистемы. 89. Биологические основы очистки вод Экологические основы питьевого водоснабжения 90. Правовые основы сохранения редких биологических видов	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

5.КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Биомониторинг природной среды»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	27
2. Тестовые задания.....	30
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	37

1. Спецификация

1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН - 06.00.00 Биологические науки

Направление подготовки - 06.03.01 Биология

Направленность - Биоэкология

1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 07.08.2020 г. № 920.

Профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий» № 561н от 16.09.2022 г.

1.3. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-1	Способен проводить экологическую оценку состояния территорий	20
Всего		20

1.4. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ПК-1	Способен проводить экологическую оценку состояния территорий	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	1 - 20

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-1	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из	Базовый	3

			предложенных с обоснованием выбора ответов		
		5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		6	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		8	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		11	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		12	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		16	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		18	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3

		19	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		20	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3

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 предложенных с обоснованием выбора ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.
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.

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

Организмы	Экосистемы
А) глухарь обыкновенный	1) смешанный лес
Б) клевер ползучий	2) луг
В) бурые водоросли	3) болото
Г) рогоз широколистный	4) степь
Д) сайгак зеленый	5) пустыня
Е) эфа песчаная	6) море

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 2.

Установите правильную последовательность процессов, протекающих при фотосинтезе:

1. Использование углекислого газа.
2. Образование кислорода.
3. Синтез углеводов.
4. Синтез молекул АТФ.
5. Возбуждение хлорофилла.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 3.

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

К какому виду следует отнести технологический процесс, в котором в полной мере учитываются все взаимодействия с окружающей средой и приняты меры к предотвращению отрицательных последствий?

1. к чистому
2. к оптимальному
3. к экологизированному
4. к положительному

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

Прочитайте текст. Выберите три верных ответа, в которых даны описания водной среды обитания. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Водная среда обитания отличается:

1. низкой прозрачностью
2. обилием света
3. небольшой амплитудой температурных колебаний
4. высокой теплопроводностью
5. низкой плотностью
6. высоким содержанием кислорода

Ответ:

--	--	--

Обоснование:

Задание 5.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Определите сколько гектаров сосны необходимо посадить, чтобы получить 1 т фитонцидов, если 1 га лиственного леса за сутки продуцирует 2 кг фитонцидов, а хвойного в 2,5 раза больше?

Ответ:

Решение:

Задание 6.

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

Вид загрязнения	Определения
А) Ингредиентное	1) загрязнение, связанное с изменением физических параметров окружающей среды
Б) Параметрическое	2) воздействие на окружающую среду совокупности веществ, количественно или качественно чуждых естественным экосистемам
В) Биоценотическое	3) воздействие, приводящее к нарушению и преобразованию ландшафтов и экосистем в процессе природопользования
Г) Стационально-деструктивное	4) воздействие, которое нарушает состав и структуру популяций живых организмов в биоценозе (экологической системе)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7.

Установите правильную последовательность эволюционных процессов, происходивших на Земле, в хронологическом порядке. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр:

1. выход организмов на сушу
2. возникновение фотосинтеза
3. формирование озонового экрана
4. абиогенный синтез органических веществ
5. появление клеточных форм жизни

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите три варианта верного ответа и приведите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Биоиндикаторы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. должны быть генетически однородными
2. иметь значительное отклонение от жизненных норм
3. накопление загрязняющих веществ не должно приводить к гибели тест-организмов.
4. должны обеспечивать получение точных результатов
5. могут погибать в ходе биоиндикации и биотестирования

Ответ:

--	--	--

Обоснование:

Задание 9.

Прочитайте перечисленные экологические факторы. Выберите три примера антропогенного фактора и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. вымерзание всходов при весенних заморозках
2. выпадение большого количества осадков
3. уплотнение почвы автомобильным транспортом
4. повреждение культурных растений насекомыми
5. уничтожение вредителей сельского хозяйства птицами
6. истощение озонового слоя в результате старта космического корабля
7. перевыпас скота

Ответ:

--	--	--

Обоснование:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Оцените срок исчезновения лесных массивов на планете (площадь суши составляет $15 \cdot 10^7$ км², леса занимают около 25 % площади суши), если каждую секунду вырубается 1 га леса.

Возобновление лесов в среднем не превышает 10 %. Опишите основные функции лесов и последствия их интенсивного уничтожения.

Ответ:

Решение:

Задание 11.

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания функций цветка злакового растения, изображенного на рисунке. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



1. Защита от насекомых-вредителей.
2. Половое размножение.
3. Обеспечение ветроопыления.
4. Образование большого количества лёгкой пыльцы.

5. Привлечение насекомых-опылителей.
6. Выделение нектара.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Задание 12.

Установите правильную последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр:

1. Покрытосеменные
2. Двудольные
2. Высшие растения
3. Мальвовые
4. Кола блестящая
5. Кола

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 13.

Внимательно прочитайте текст задания. Дайте развернутый ответ - запишите решение и аргументы, обосновывающие ответ.

Вес каждого из двух новорожденных детенышей летучей мыши составляет 1 г. За месяц выкармливания детенышей молоком вес каждого из них достигает 4,5 г. Какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.

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

Какие из нижеперечисленных факторов служат приспособлением растений к жизни в засушливых условиях?

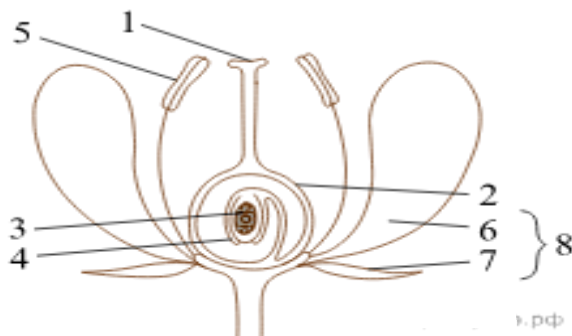
1. наличие воскового налёта на листьях;
2. цветение до распускания листьев;
3. образование многочисленных устьиц на листьях;
4. способность накапливать воду в тканях;
5. ярусное расположение организмов;
6. глубоко уходящая в почву корневая система.

Ответ:

Обоснование:

Задание 15.

Внимательно рассмотрите рисунок и выполните задание. Запишите верный ответ. Каким номером на рисунке обозначен чашелистик?



Ответ:

Обоснование:

Задание 16.

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

Насекомые	Тип развития
А) домашняя муха	1) с полным превращением
Б) бабочка павлиний глаз	
В) клоп-солдатик	2) с неполным превращением
Г) майский жук	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 17.

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы», выберите соответствующий уровень организации и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин из предлагаемых:

1. молекулярно-генетический
2. клеточный
3. органно-тканевой
4. организменный
5. популяционно-видовой
6. биогеоценотический
7. биосферный

Ответ:

Уровень организации	Пример
Биогеоценотический	Пищевые цепи
	Разрушение озонового слоя

Обоснование:

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность популяции кабанов в лесном сообществе?

1. Увеличение численности хищников.
2. Отстрел животных.
3. Подкармливание животных.
4. Распространение инфекционных заболеваний.
5. Вырубка деревьев.
6. Суровые погодные условия зимой.

Ответ:

--	--	--

Обоснование:

Задание 19.

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

Что из перечисленного не относится к процессам, происходящим в почвах в результате длительного возделывания одного вида сельскохозяйственных культур?

1. деvegetация
2. дегумификация
3. почвоутомление
4. загрязнение
5. эрозия
6. деградация

Ответ:

Обоснование:

Задание 20.

Внимательно прочитайте текст задания. Выберите три предложения, которые отражают сущность биоиндикации. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Биоиндикация - это:

- 1 . способность биоты регулировать динамические характеристики окружающей среды
- 2 . свойства материалов или объектов изменять свое качество под влиянием биологических агентов
3. метод, позволяющий использовать биосистемы для оценки состояния среды.
- 4 совокупность видов растений и животных, населяющих определенный район
5. оценка качества природной среды по состоянию биоты
- 6 оценка состояния среды по реакциям биологических систем

Ответ:

--	--	--

Обоснование:

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	A1 B2 B6 Г3 Д4 Е5	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	52413 Обоснование: Под цифрами 2, 4, 5 — процессы световой стадии, 1 и 3 — реакции темновой стадии: 5) возбуждение хлорофилла → 2) образование кислорода → 4) синтез молекул АТФ → 1) использование углекислого газа → 3) синтез углеводов	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	3 Обоснование: Экологизированный технологический процесс — это процесс, направленный на предотвращение отрицательного воздействия производственных процессов на природную среду. Он осуществляется путём разработки малоотходных технологий или технологических цепей, дающих на выходе минимум вредных отходов и выбросов	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	134 Обоснование: К характеристикам водной среды относят: 1) низкой прозрачностью; 3) небольшой амплитудой температурных колебаний; 4) высокой теплопроводностью	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	Ответ: 200 га хвойного леса Решение: $2 \text{ кг} \cdot 2,5 = 5 \text{ кг фитонцидов}$; $1000 \text{ кг} : 5 \text{ кг} = 200 \text{ га}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
6	A2 Б1 В4 Г3	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
7	45231 Эволюционные процессы на Земле в хронологическом порядке: образование коацерватов в воде → появление клеточных форм жизни → возникновение фотосинтеза → формирование озонового экрана → выход организмов на сушу	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
8	134 Обоснование: Биоиндикаторы должны удовлетворять следующим требованиям: 1. должны быть генетически однородными; 3. накопление загрязняющих веществ не должно приводить к гибели тест-организмов; 4. должны обеспечивать получение точных результатов	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
9	367 Обоснование: 1,2,6 – абиотический фактор; 4,5 – биотический фактор; 3,6,7 – антропогенный фактор	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
10	Ответ: 0,25 доли Площадь вырубленных лесов в течение года с учетом возобновления составляет: $S = (S_{\text{выр}}(1,0) - S_{\text{воз}}(0,1) \cdot t_{\text{сек/час}} \cdot t_{\text{час/сут}} \cdot t_{\text{сут/год}} = \text{км}^2 / \text{год}$, или га/год. $T = S_{\text{суши}} \cdot S_{\text{леса}} : S = \text{, лет (годы)}$ $S_{\text{леса}} = 25 : 100 = 0,25 \text{ (доли)}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
11	234 Обоснование: Функции, которые выполняет цветок злакового растения: 2) половое размножение; 3) обеспечение ветроопыления; 4) образование большого количества лёгкой пыльцы	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
12	312465 3.Высшие растения → 1 Покрывтосеменные → 2 Двудольные →	1 б – полный правильный ответ

	4 Мальвовые → 6 Кола → 5 Кола блестящая	0 б – остальные случаи
13	Ответ: летучая мышь должна потребить 70г насекомых, что сохранит 700г растений. Решение. 1. Записываем схему трофической цепи: Продуцент (растение) → Консумент-1 (насекомые) → Консумент-2 (летучая мышь) 2. Вычислим массу, набранную детёнышами после рождения: Масса, набранная детёнышами = $(4,5 \text{ г} - 1 \text{ г}) \times 2 = 7 \text{ г}$ 3. Масса насекомых = $7 \text{ г} \times 10 = 70 \text{ г}$; 4. Масса растений = $(7 \text{ г} \times 10) \times 10 = 700 \text{ г}$	3 б – полное правильное соответствие 2 б – ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок 1 б – ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок 0 б – остальные случаи
14	146 Обоснование: Приспособлением растений к жизни в засушливых условиях служит: глубоко уходящая в почву корневая система, способность накапливать воду в тканях, наличие воскового налёта на листьях	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	Ответ: 7 Чашечка является наружной частью околоцветника, чашелистик — часть чашечки цветка. Чашелистик обозначен на рисунке номером 7	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
16	1112 Обоснование: Развитие насекомых может происходить с полным превращением (яйцо→личинка→куколка→взрослое насекомое) или с неполным превращением (яйцо→личинка→взрослое насекомое). Насекомые с неполным превращением: отряд Прямокрылые (саранча, кузнечики, сверчки, медведки); отряд Равнокрылые (тли, медяницы); отряд Полужесткокрылые (клопы, водомерки, гладыши); отряд Вши (вши); отряд Тараканы (тараканы); отряд Стрекозы (коромысла, красотки, лютки). Насекомые с полным превращением: отряд Жесткокрылые (жуки); отряд Чешуекрылые (бабочки); отряд Двукрылые (мухи, комары); отряд Перепончатокрылые (пчелы, осы, шмели, наездники, муравьи). (А) домашняя муха — полное превращение; (Б) бабочка павлиний глаз — полное превращение; (В) клоп-солдатик — неполное превращение; (Г) майский жук — полное превращение	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	Ответ: 7 Биосферный уровень организации Обоснование: К основным уровням организации живой материи относят: 1) молекулярно-генетический (свойства и функции химических веществ в живых системах, биохимические процессы); 2) клеточный (строение и функции клеток, обмен веществ клетки, деление клетки); 3) органно-тканевой (строение и функции органов); 4) организменный (строение и функции систем органов, строение и жизнедеятельность организма); 5) популяционно-видовой (структура и особенности функционирования популяции, внутривидовые отношения); 6) биогеоценотический (межвидовые отношения в сообществах); 7) биосферный (круговорот веществ в природе)	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
18	235 Обоснование: Антропогенные факторы (деятельность человека), оказывающие влияние на численность популяции кабанов в лесном сообществе: отстрел животных, подкармливание животных, вырубка деревьев. Увеличение численности хищников и распространение инфекционных заболеваний — это биотические факторы; суровые погодные условия зимой — абиотические факторы	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
19	12356 Обоснование: Загрязнение почв — вид антропогенной деградации почв, при которой содержание химических веществ в почвах, подверженных антропогенному воздействию, превышает природный региональный фоновый уровень их содержания в почвах	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
20	356 Обоснование: Биоиндикация — это (3) метод, позволяющий	3 б - полный правильный ответ;

	ИСПОЛЬЗОВАТЬ биосистемы для оценки состояния среды. ИЛИ (5) оценка качества природной среды по состоянию биоты ИЛИ (6) оценка состояния среды по реакциям биологических систем	1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
--	---	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				