

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович  
Должность: Директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 14.06.2022 06:19:55  
Уникальный программный ключ:  
260956a74722e37c36df5f17e9b76b6f00a1a32581f02581d9c8a5e09e

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



УТВЕРЖДАЮ  
института ветеринарной  
С.В. Кабатов  
«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Биология, экология, генетика и разведение животных»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05 БИОМОНИТОРИНГ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Профиль: **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2022

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, профиль – 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 «Биология, экология, генетика и разведение животных»

«25» апреля 2022 г. (протокол №13).

Зав. кафедрой «Биология, экология, генетика и разведение животных», доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Л.Ю. Овчинникова

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

«28» апреля 2022 г. (протокол №6).

Председатель методической комиссии Института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, кандидат 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	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	9
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	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	15
	Лист регистрации изменений	30

# 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. Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биомониторинг природной среды» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений 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
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>63</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	18	-
Практические занятия (ПЗ)	36	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>90</b>	<b>-</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>-</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

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

2. 12	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды	5	-	-	2	3	x
2. 13	Оценка качества почвенной среды по численности дождевых червей в почве	5	-	-	2	3	x
2. 14	Оценка качества воды по биотическому индексу	5	-	-	2	3	x
2. 15	Краткая история биомониторинга. Экологическая комиссия Европы и ее проекты экомониторинга. Экологическое качество среды обитания человека. Фоновый мониторинг. Глобальный мониторинг. Региональный мониторинг. Импактный мониторинг. 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. Физические методы экомониторинга. Физико-химические методы экомониторинга.	9	-	-	-	5	4
<b>Раздел 3. Биотестирование природной среды</b>							
3. 1.	Задачи и приемы биотестирования качества природной среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования	5	2	-		3	x
3. 2.	Организация наблюдений за загрязнением атмосферы, поверхностных вод, почв	5	2	-	-	3	x
3. 3.	Оценка состояния окружающей среды по частоте встреч амебы фенотипа белоглазого	5	-	-	2	3	x
3. 4.	Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы выхлопными газами	5	-	-	2	3	x
3. 5.	Характеристика качества почв по помощи 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 пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса	5	-	-	2	3	x
3. 8.	Определение степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотсона	5	-	-	2	3	x
3. 9.	Оценка трофических свойств водоема по использованию высших растений	5	-	-	2	3	x
3. 10	Биотестирование загрязнения воды по помощи 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 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.	7	-	-	-	4	3
	Контроль	27	x	x	x	x	9
	Общая трудоемкость	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>9</b>

#### 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:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- 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 и 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. Геобионты. 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. Электро-химические 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. Методы мониторинга почв.	2	+
4.	Мониторинг биоты	2	+
5.	Мониторинг воздушной среды	2	+
6.	Мониторинг водных объектов	2	+
7.	Обработка данных биологического мониторинга природной среды	2	+
8.	Задачи и приемы биотестирования качества природной среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования	2	+
9.	Организация наблюдений за загрязнением атмосферы, поверхностных вод, почв	2	+
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>20%</b>

## 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 лесного и лугового фитоценоза. Мониторинг фауны лугов	2	+
3.	Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта. Фенологические наблюдения	4	+
4.	Индикация загрязнений окружающей среды по качеству пыльцы	2	+
5.	Определение чистоты воздуха по лишайникам	2	+



6.	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды	2	+
7.	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды	2	+
8.	Оценка качества почвенной среды по численности дождевых червей в почве	2	+
9.	Оценка качества воды по биотическому индексу	2	+
10.	Оценка состояния окружающей среды по частоте встречаемости фенов белого клевера	2	+
11.	Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы вывозом воздуха	2	+
12.	Характеристика качества почвы по мьюр растений-индикаторов	2	+
13.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому составу разнообразных макрофитов	2	+
14.	Определение качества воды в пресном водоеме по видовому разнообразию зообентоса	2	+
15.	Определение степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотлея	2	+
16.	Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений	2	+
17.	Биотестирование загрязнения воды по мьюрским малой	2	+
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>20%</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	Очная форма обучения
Подготовка к опросу на практическом занятии	40
Подготовка реферата	30
Подготовка к тестированию	10
Подготовка к промежуточной аттестации	10
<b>Итого</b>	<b>90</b>

##### 4.5.2. 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. Методы мониторинга почв.	5
5.	Мониторинг биоты	3
6.	Мониторинг воздушной среды	3
7.	Мониторинг водных объектов	3
8.	Обработка данных биологического мониторинга природной среды	3
9.	Мониторинг лесного и лугового фитоценоза. Мониторинг фауны лугов	6
10.	Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта. Фенологические наблюдения	3
11.	Индикация загрязнений окружающей среды по качеству пыльцы	3
12.	Определение чистоты воздуха по лишайникам	3
13.	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды	3

14.	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды	3
15.	Оценка качества почвенной среды по численности дождевых червей в почве	3
16.	Оценка качества воды по биотическому индексу	3
17.	Краткая история биомониторинга. Экологическая комиссия Европы и ее проекты экомониторинга. Экологическое качество среды обитания человека. Фоновый мониторинг. Глобальный мониторинг. Региональный мониторинг. Импактный мониторинг. Дополнительные методы мониторинга биоты, воздушной среды, почв и водных объектов. Почвенные беспозвоночные, показатели биологического разнообразия и доминирования, мезофауна. Геобиоты. Геофилы. Геоксены. Биоиндикация почвы по беспозвоночным. Физические методы экомониторинга. Физико-химические методы экомониторинга.	5
18.	Задачи и приемы биотестирования качества природной среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования	3
19.	Организация наблюдений за загрязнением атмосферы, поверхностных вод, почв	3
20.	Оценка состояния окружающей среды по частоте встречаемости фенов белого клевера	3
21.	Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы выхлопными газами	3
22.	Характеристика качества почв по растениям-индикаторам	3
23.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому составу разнообразных макрофитов	3
24.	Определение качества воды в пресном водоеме по видовому разнообразию зообентоса	3
25.	Определение степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотлея	3
26.	Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений	3
27.	Биотестирование загрязнения воды по тесту «Ярская малой»	3
28.	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
<b>Итого</b>		<b>90</b>

## 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; профиль: Биоэкология; уровень высшего образования - бакалавриат, форма обучения: очная / Л. В. Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 80 с. - Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792><http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04062.pdf>

5.2. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, профиль: Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л. В. Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 21 с. - Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792><http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04061.pdf>

## **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>.

7.2. Околелова, А. А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. А. Околелова, Г. С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), 2014. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр. в кн. – 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: 13.05.2022). – 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: 13.05.2022). – 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: 13.05.2022). – Библиогр.: с. 134. – Текст : электронный.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioyprguy.pф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **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; профиль: Биоэкология; уровень высшего образования- бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В. Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. –80с.- Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04062.pdf>

9.2. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, профиль: Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В.Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 21с. - Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04061.pdf>

## **10. 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:

- Электронный каталог Института ветеринарной медицины - [http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xsl+rus.](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus.)

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

- Microsoft Office Basic 2007 Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S55-02293 (срок действия – Бессрочно);

- Windows XP Home Edition OEM Software №09-0212X12-53766 (срок действия – Бессрочно);

- MyTest XPRo 11.0 №A0009141844/165/44 от 04.07.2017 г. (срок действия – Бессрочно)

- Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 10593/135/44 от 20.06.2018 г., №20363/166/44 от 21.05.2019 г.;

- Google Chrome. Веб-браузер. Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение);

- Moodle. Система управления обучением. Свободно распространяемое ПО (GNU General Public License).

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

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

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

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

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.

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

Ауд. №11 Переносной мультимедийный комплекс (ноутбук ACERAS; 5732ZG-443G25Mi 15,6´WXGAACB\Cам\$, проектор ACERincorporatedX113, Model №: PSV1301), экран не штативе;

Ауд. № 11 Экспонаты зоологического музея.

***ПРИЛОЖЕНИЕ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	17
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
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	18
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	18
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	21
4.1.2.	Оценивание реферата	22
4.1.3.	Тестирование	22
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	25
4.2.1.	Экзамен	25

## Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-1. Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий

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 поднадзорных территорий - (Б1.В.05-3.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять экологическую оценку состояния поднадзорных территорий - (Б1.В.05-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками экологической оценки состояния поднадзорных 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 поднадзорных территорий	Обучающийся слабо знает экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает экологическую оценку состояния поднадзорных территорий
Б1.В.05-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	Обучающийся слабо умеет осуществлять экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	Обучающийся умеет осуществлять экологическую оценку состояния поднадзорных территорий с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет осуществлять экологическую оценку состояния поднадзорных территорий
Б1.В.05-Н.1	Обучающийся не владеет навыками экологической оценки состояния поднадзорных территорий	Обучающийся слабо владеет навыками экологической оценки состояния поднадзорных территорий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками экологической оценки состояния поднадзорных территорий	Обучающийся свободно владеет навыками экологической оценки состояния поднадзорных 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; профиль: Биоэкология; уровень высшего образования- бакалавриат, форма обучения: очная /Л.В.Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. –80с.- Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04062.pdf>

2. Биомониторинг природной среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, профиль: Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В.Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. –21 с. - Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04061.pdf>

### 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; профиль: Биоэкология; уровень высшего образования- бакалавриат, форма обучения: очная /Л.В.Чернышова – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. –80с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04062.pdf>).

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 задачи 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?	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

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

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

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа;</li> <li>- допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные</li> </ul>

	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, профиль: Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная / Л.В.Чернышова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 21с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04061.pdf>

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 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - 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, схемах. 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

### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам, разделам, в целом, по дисциплине. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	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. Термин «мониторинг» появился в... году а) 1972 б) 1975 в) 1974 г) 1976 2. Система регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающая информацию о прошлом и настоящем состояниях окружающей среды, позволяющая прогнозировать на будущее изменение параметров, имеющих особое значение для человечества - это ... а) мониторинг окружающей среды б) экологический мониторинг	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

	<p>в)глобальныймониторинг г) локальный мониторинг</p> <p>3. Объектамимониторинга являются экосистемы</p> <p>а)природныев) природно-антропогенные</p> <p>б) антропогенныег)все варианты верны</p> <p>4. Взадачиэкологическогомониторинганевходит</p> <p>а)наблюдениеза факторамиантропогенного воздействия;</p> <p>б)наблюдениеза изменениями, происходящимивокружающей средепод влиянием антропогенного воздействия;</p> <p>в)наблюдение засамочувствиемлюдей;</p> <p>г)анализданных, оценкаипрогнозизмененийсостоянияприроднойсредыв целом и отдельных ее компонентов под влиянием воздействующих факторов</p> <p>5.Биоиндикация-это:</p> <p>а)способностьбиотырегулироватьдинамическихарактеристикиокружающейсреды</p> <p>б)оценка состояния среды по реакциям биологических систем</p> <p>в)свойстваматериаловилиобъектовизменятьсвоекачествопод влиянием биологических агентов</p> <p>г)проникновениевэкосистемывнесвойственныхимвидоврастенийиживотных.</p> <p>6.Биоиндикаторы - это:</p> <p>а)вещества, подавляющие жизнедеятельность организмов</p> <p>б)биосистемы, используемыедляоценкисостояниясреды.</p> <p>в)совокупностьвидоврастенийиживотных, населяющихопределенныйрайон.</p> <p>г)организмы, имеющие ценность для человека</p>	
2	<p>1.Процедура установления токсичности среды с помощью тестобъектов, сигнализирующихобопасностинезависимооттого, какие веществаивкакомсочетани и вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов, называется ....</p> <p>2.Взависимостиоттипаответнойреакциибиоиндикаторыподразделяютсяна...и...</p> <p>3.Чувствительные биоиндикаторы реагируют на стресс</p> <p>а)значительным отклонениемотжизненныхнорм</p> <p>б)накапливают антропогенное воздействие</p> <p>в) гибнут</p> <p>г)никакнереагируют</p> <p>4.Кумулятивныеиндикаторыреагируютнастресс</p> <p>а)значительнымотклонениемотжизненныхнорм</p> <p>б)накапливают антропогенное воздействие</p> <p>в) гибнут</p> <p>г)никакнереагируют</p> <p>5. Б.В.Виноградовклассифицировалиндикаторныепризнакирастенийкак.....и...</p> <p>6.Различиясоставарастительностиизучаемыхучастков, сформировавшихсявследствие определенных экологических условий, называются ... признаками</p> <p>7.Особенностивнутреннегоивнешнегостроениярастений-индикаторов, различного рода аномалии развития и новообразования относят к ... признакам</p> <p>8.Особенностиструктурырастительногоопокрова:обилиеирассеянностьвидов растений, ярусность, мозаичность, степень сомкнутости относят к ... признакам.</p> <p>9.Особенностивнешнегоивнутреннегостроенияживотныхиихизмененияпод воздействием определенных факторов описывают ... показатели.</p> <p>10.Изменениявдеятельностисердечно-сосудистойсистемы, нарушениииритмадыхания, скорости пищеварения, ритме выделений относят к ... показателям</p>	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий
3	<p>1. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городах и населенных пунктах проводится в соответствии с ... «Охрана природы. Атмосфера»</p> <p>2. Длянаблюдениязасостояниематмосферноговоздухаустанавливаютсяпосты наблюдений ... категорий</p> <p>3. ... пост предназначен для обеспечения непрерывной регистрации содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа. Из числа стационарных постов выделяются опорные стационарные посты, которые предназначены для выявления долговременных измерений содержания основных и наиболее распространенных специфических загрязняющих веществ</p> <p>4. ... пост предназначен для регулярного отбора проб воздуха в том случае, когда невозможно (нецелесообразно) установить пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах, например в новых жилых районах</p> <p>5. ... пост предназначен для регулярного отбора проб воздуха в том случае, когда</p>	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

<p>невозможно (нецелесообразно) установить пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах, например в новых жилых районах</p> <p>6. Основные подходы биотестирования: ..., ..., ..., ..., ..., ...</p> <p>7. ... - организм, используемый при оценке токсичности веществ, природных и сточных вод, степени загрязнения почв, донных отложений, кормов называется</p> <p>8. ... - жизненная функция, используемая в биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды</p> <p>9. ... - площадка, на которой проводятся наблюдения по программе экологического мониторинга</p> <p>10. ... - числовой показатель состояния окружающей среды. Может быть выражен в баллах или абсолютных показателях</p> <p>11. ... - совокупность организмов, населяющих какой-либо регион</p>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

## 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 работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат 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 трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача.

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 и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более (указывается количество обучающихся) на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент 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 и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	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 биоиндикации. 8. Биоиндикация загрязнений воздуха. 9. Биоиндикационные методы оценки качества воды 10. Биоиндикационная диагностика почв. 11. Методы биотестирования биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы. 12. Биотестирование окружающей среды. 13. Задачи приёма 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 асимметрия 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 гидроценоза. 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 32. Биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений	ИД-1.ПК-1 Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

<p>окружающей среды</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>33. Биосенсоры. Принципиальная схема биосенсора.</li> <li>34. Электро-химические биосенсоры.</li> <li>35. Типы чувствительности тест-организмов.</li> <li>36. Экотоксикология. Основные понятия, задачи, направления.</li> <li>37. Комплексный характер специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на природные сообщества городов, урбозоологический стресс.</li> <li>38. Симбиологические методы в биоиндикации.</li> <li>39. Биоиндикация загрязнений воздуха.</li> <li>40. Биоиндикационные методы оценки качества воды</li> <li>41. Биоиндикационная диагностика почв.</li> <li>42. Методы биотестирования при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.</li> <li>43. Методы биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.</li> <li>44. Биотестирование окружающей среды.</li> <li>45. Задачи приёма биотестирования качества среды.</li> <li>46. Методология биотестирования.</li> <li>47. Требования к методам биотестирования.</li> <li>48. Биохимические методы биотестирования.</li> <li>49. Генетический подход в биотестировании.</li> <li>50. Морфологический подход в биотестировании.</li> <li>51. Биофизические методы биотестирования.</li> <li>52. Иммунологический подход при проведении биотестирования.</li> <li>53. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.</li> <li>54. Флуктуирующая асимметрия растений и животных как тест-система оценки качества среды.</li> <li>55. Биологический контроль водоёма методом сапробности.</li> <li>56. Методы определения общего микробного числа в водоёме.</li> <li>57. Определение качества воды в пресноводном водоёме по видовому разнообразию гидробиоценоза.</li> <li>58. Определение токсичности природных сред с использованием в качестве тест-объектов: рачков дафнии и водорослей хлореллы.</li> <li>59. Природоохранно-нормирование воздействия на окружающую среду.</li> <li>60. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.</li> <li>61. Контроль загрязняющих веществ в воздухе.</li> <li>62. Методы контроля загрязнения почв.</li> <li>63. Проблемы и перспективы развития биологического мониторинга.</li> <li>64. Контроль качества поверхностных вод</li> <li>65. Биомониторинг воздушного бассейна вблизи промышленного комплекса</li> <li>66. Биомониторинг водного бассейна вблизи промышленного комплекса.</li> <li>67. Биомониторинг растительности вблизи сельскохозяйственного комплекса</li> <li>68. Биомониторинг почв вблизи сельскохозяйственного комплекса</li> <li>69. Биомониторинг растительности вблизи промышленного комплекса</li> <li>70. Биомониторинг почв вблизи промышленного комплекса.</li> <li>71. Биомониторинг растительности вблизи загрязнённых водных объектов.</li> <li>72. Биомониторинг почв вблизи загрязнённых водных объектов</li> <li>73. Биоиндикационные характеристики организмов и суборганизменных структур.</li> <li>74. Биоиндикаторные характеристики популяций, субпопуляционных структур надорганизменных видов</li> <li>75. Биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействия между популяциями</li> <li>76. Биоиндикаторные характеристики многовидовых биосистем (сообществ)</li> <li>77. Биоиндикаторные характеристики многовидовых биосистем (экосистем)</li> <li>78. Классификационные методы изучения сообществ и экосистем</li> <li>79. Ординационные методы изучения сообществ и экосистем</li> <li>80. Специфические методы биоиндикации наземных экосистем</li> <li>81. Специфические методы биоиндикации водных экосистем</li> <li>82. Уровни организации биологических объектов (биосистем)</li> <li>83. Сохранение биоразнообразия - залог сохранения устойчивости экосистем и биосферы</li> <li>84. Реакция биоты на антропогенные воздействия</li> <li>85. Сукцессии экосистем</li> </ol>	
--	--

<p>86. Фоновые условия и фоновое состояние биоты</p> <p>87. Формы устойчивости биосистем к воздействию</p> <p>88. Закономерности влияния экологических факторов на биосистемы</p> <p>89. Биологические основы очистки вод Экологические основы питьевого водоснабжения</p> <p>90. Правовые основы сохранения редких биологических видов</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности неприципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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