

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимович Дина Мратовна
Должность: директор Института ветеринарной медицины
Дата подписания: 21.10.2024 10:45:12
Уникальный программный ключ:
665a8aa1f254b0cbf5ca990184421e00ab13b7ac

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

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ



УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
ветеринарной медицины
Д.М. Максимович
Д.М. Максимович
«24» мая 2024 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.15 БИОХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Направленность: Биоэкология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

Троицк
2024

Рабочая программа дисциплины «Биохимическая экология» 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 № 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).

Составители: доктор биологических наук, профессор Дерхо М.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин 06.05.2024 г. (протокол № 9).

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины 14.05.2024 г. (протокол № 5).

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



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	55

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности организационно-управленческого типа.

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих подготовку обучающихся по основам биохимической экологии для расширения представлений о влиянии экологических факторов, загрязняющих биосферу, на характер биохимических процессов в живых организмах в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ эколого-биохимических исследований (биоиндикация, биотестирование), влияния чужеродных химических соединений на биохимические механизмы жизнедеятельности живых организмов (человек, животные), состояние их здоровья, выяснение роли ксенобиотиков в возникновении ряда болезней, способы повышения устойчивости (резистентности) организмов к неблагоприятным воздействиям среды;

- формирование представлений о практической значимости исследований о влиянии веществ, загрязняющих биосферу, на организм, популяцию и экосистему, судьбе поллютантов в биосфере;

- формирование практических умений и навыков в подготовке, организации, выполнении экспериментального исследования для изучения различных аспектов биохимической экологии, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-3 Способность определять маркерные системы территории и характеристик, необходимых для протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов	знания	Обучающий должен знать основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов (Б1.В.15-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов (Б1.В.15-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения основ биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов (Б1.В.15-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биохимическая экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	48
<i>Лекции (Л)</i>	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	60
Контроль	-
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ те- мы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			Контактная работа		СР	контроль
			Л	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Введение в биохимическую экологию						
1.1	Введение в биохимическую экологию	2	2	-	-	х
1.2	Оптические методы определения концентрации веществ в природных средах	3	-	2	1	х
1.3	Метод рефрактометрии	3	-	2	1	х
1.4	Метод кислотно-основного титрования	3	-	2	1	х
1.5	Методы определения концентрации веществ в экологических и биохимических экспериментах	4	-	-	4	х
1.6	Основные понятия биохимической экологии	4	-	-	4	х
1.7	Оценка воздействий факторов среды на живые организмы	4	-	-	4	х
Раздел 2. Некоторые прикладные аспекты биохимической экологии						
2.1	Теоретические основы биоиндикации	2	2	-	-	х
2.2	Биохимические механизмы биоиндикация объектов окружающей среды	2	2	-	-	х
2.3	Биохимические механизмы биотестирования	2	2	-	-	х
2.4	Факторы среды и здоровье человека и животных	2	2	-	-	х
2.5	Биоматериал как индикатор здоровья живых организмов	3	-	2	1	х
2.6	Закладка модельного эксперимента у растений	3	-	2	1	х
2.7	Биотестирование среды обитания по интенсивности метаболизма в организме крыс	3	-	2	1	х
2.8	Биотестирование фитоэкстрактов в модели дрожжевых микроорганизмов	3	-	2	1	х

2.9	Биохимическая биоиндикация факторов воздушной среды	3	-	2	1	х
2.10	Сердце как тест-объект при биотестировании	3	-	2	1	х
2.11	Тестирование растений по содержанию нитратов	3	-	2	1	х
2.12	Биохимическая биоиндикация	3	-	-	3	х
2.13	Биохимическое биотестирование	3	-	-	3	х
2.14	Биологические методы оценки качества среды	3	-	-	3	х
2.15	Эритроциты и лейкоциты как тест-объект	3	-	-	3	х
2.16	Оценка клеточных и организменных реакции при действии факторов среды	4	-	-	4	х
Раздел 3. Биотрансформация экзогенных веществ в организмах и экосистемах						
3.1	Поллютанты и их воздействие на организм животных и человека	2	2	-	-	х
3.2	Биотрансформация экзогенных веществ в организмах и экосистемах	2	2	-	-	х
3.3	Судьба ксенобиотиков в экосистемах	2	2	-	-	х
3.4	Токсические эффекты цианидов	3	-	2	1	х
3.5	Влияние тяжелых металлов на содержание витамина С в растениях	3	-	2	1	х
3.6	Определение свинца в мышечной ткани	3	-	2	1	х
3.7	Влияние тяжелых металлов на растворимость белков	3	-	2	1	х
3.8	Тестирование качества воды	3		2	1	
3.9	Газоустойчивость и газочувствительность растений	3		2	1	
3.10	Оценка экологической безопасности пищевых ресурсов	4	-	-	4	х
3.11	Ксеноэкология	4	-	-	4	х
3.12	Особенности метаболизма экзогенных веществ	4	-	-	4	х
3.13	Миграционные потоки загрязнителей в окружающей среде	4	-	-	4	х
	Итого	108	16	32	60	х

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины (модулей) организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

Объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплины, реализующей универсальные компетенции (ПК 3) 20 %

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в биохимическую экологию

Биохимическая экология как наука, её цели, задачи, современные проблемы, методы исследования. Понятие о среде жизни живых организмов.

Экологические факторы, классификация. Экологический фактор как элемент среды обитания живых организмов. Биосфера как система, компоненты и их взаимосвязи.

Раздел 2. Некоторые прикладные аспекты биохимической экологии

Основные виды загрязнения окружающей среды. Роль биохимических методов при оценке качества среды обитания. Реакция организмов на неблагоприятные условия среды.

Биохимические процессы в живых организмах как биоиндикатор состояния окружающей среды. Закон минимума и закон толерантности. Роль биохимических процессов в биоиндикации факторов среды на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном, видовом, биоценотическом, экосистемном, биосферном уровнях. Значение биоиндикации в биохимической экологии.

Биохимические процессы как биоиндикаторы воздушной среды. Биохимические показатели почвы как биоиндикатор загрязнения природно - территориальных комплексов. Индикаторные показатели живых организмов, отражающих химическое загрязнение водной среды. Биотестирование. Тест - реакции и тест - объекты. Острый и подострый токсикологические эксперименты.

Характеристика факторов среды, влияющих на здоровье человека и животных.

Раздел 3. Биотрансформация экзогенных веществ в организмах и экосистемах

Понятия «поллютант» и «экоотоксикант». Классификация чужеродных химических соединений окружающей среды. Классы опасности вредных веществ. Роль миграции веществ в загрязнении биосферы.

Биохимические механизмы и эффекты токсического воздействия поллютантов на организм животных и человека. Судьба ксенобиотиков в экосистемах. Обезвреживающие способности биоценозов на примере ксенобиотиков. Эколого-биохимические взаимодействия в биосфере. Функции химических веществ, участвующих в не трофических взаимодействиях.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение в биохимическую экологию. Биохимическая экология: определение, предмет, объекты и области исследования, теоретическое и практическое значение. Понятие экологической среды. Классификация экологических факторов.	2	+
2	Теоретические основы биоиндикации. Загрязнение окружающей среды и его виды. Биологические методы оценки качества среды обитания. Экологические основы биоиндикации. Биоиндикаторы, их чувствительность. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи.	2	+
3	Биохимические механизмы биоиндикация объектов окружающей среды. Биоиндикация состояния воздушной среды. Биоиндикация состояния почв. Биоиндикация	2	+

	состояния водной среды. Роль биоиндикации в биохимической экологии.		
4	Биохимические механизмы биотестирования. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред. Понятие о токсичности химических веществ. Токсическое действие тяжелых металлов. Стратегия выбора тест-организмов и тест-операций. Биотестирование природной и хозяйственно-питьевой воды. Биотестирование отходов.	2	+
5	Факторы среды и здоровье человека и животных. Характеристика факторов среды, влияющих на здоровье человека и животных. Воздействие на организм животных и человека неблагоприятных факторов среды. Влияние факторов среды на системы регуляции, систему крови, дыхательную, пищеварительную и выделительную системы, на обмен веществ и энергии.	2	+
6	Поллютанты и их воздействие на организм животных и человека. Поллютанты: основные понятия и классификация. Воздействие поллютантов на организм человека и животных. Механизмы экотоксичности. Популяционный характер зависимости «доза-эффект». Миграция поллютантов в экосистемах.	2	+
7	Биотрансформация экзогенных веществ в организмах и экосистемах. Антропогенные биологически активные вещества и загрязнение биосферы. Биохимические аспекты формирования среды обитания и био-трансформации ксенобиотиков. Филогенетические особенности метаболизма ксенобиотиков. Судьба ксенобиотиков в биогеоценозах. Возможности экосистем к обезвреживанию ксенобиотиков.	2	+
8	Судьба ксенобиотиков в экосистемах. Понятие ксенобиотического профиля биогеоценоза. Связь между структурой вещества и его особенностями как поллютанта. Способность ксенобиотиков к биodeградации. Экологически безопасные способы воздействия на виды, имеющие хозяйственное значение. Закономерности эколого-биохимических взаимодействий в биосфере.	2	+
ИТОГО:		16	20%

4.3 Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены.

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Оптические методы определения концентрации веществ в природных средах	2	+
2	Метод рефрактометрии	2	+
3	Метод кислотно-основного титрования	2	+
4	Биоматериал как индикатор здоровья живых организмов	2	+
5	Закладка модельного эксперимента у растений	2	+

6	Биотестирование среды обитания по интенсивности метаболизма в организме крыс	2	+
7	Биотестирование фитоэкстрактов в модели дрожжевых микроорганизмов	2	+
8	Биохимическая биоиндикация факторов воздушной среды	2	+
9	Сердце как тест-объект при биотестировании	2	+
10	Тестирование растений по содержанию нитратов	2	+
11	Токсические эффекты цианидов	2	+
12	Влияние тяжелых металлов на содержание витамина С в растениях	2	+
13	Определение свинца в мышечной ткани	2	+
14	Влияние тяжелых металлов на растворимость белков	2	+
15	Тестирование качества воды	2	+
16	Газоустойчивость и газочувствительность растений	2	+
	ИТОГО:	32	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к опросу на практическом занятии	16
Подготовка к тестированию	12
Подготовка индивидуальных письменных работ	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	22
Итого	60

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Оптические методы определения концентрации веществ в природных средах	1
2	Метод рефрактометрии	1
3	Метод кислотно-основного титрования	1
4	Методы определения концентрации веществ в экологических и биохимических экспериментах	4
5	Основные понятия биохимической экологии	4
6	Оценка воздействий факторов среды на живые организмы	4
7	Биоматериал как индикатор здоровья живых организмов	1
8	Закладка модельного эксперимента у растений	1
9	Биотестирование среды обитания по интенсивности метаболизма в организме крыс	1
10	Биотестирование фитоэкстрактов в модели дрожжевых микроорганизмов	1
11	Биохимическая биоиндикация факторов воздушной среды	1
12	Сердце как тест-объект при биотестировании	1
13	Тестирование растений по содержанию нитратов	1
14	Биохимическая биоиндикация	3
15	Биохимическое биотестирование	3

16	Биологические методы оценки качества среды	3
17	Эритроциты и лейкоциты как тест-объект	3
18	Оценка клеточных и организменных реакции при действии факторов среды	4
19	Токсические эффекты цианидов	1
20	Влияние тяжелых металлов на содержание витамина С в растениях	1
21	Определение свинца в мышечной ткани	1
22	Влияние тяжелых металлов на растворимость белков	1
23	Тестирование качества воды	1
24	Газоустойчивость и газочувствительность растений	1
25	Оценка экологической безопасности пищевых ресурсов	4
26	Ксеноэкология	4
27	Особенности метаболизма экзогенных веществ	4
28	Миграционные потоки загрязнителей в окружающей среде	4
	Итого	60

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Биохимическая экология [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 / Сост. М.А. Дерхо, М.В. Елисеенкова – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

2. Биохимическая экология [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. М.А. Дерхо – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 47 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

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

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

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

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

Основная:

1. Егоров, В. В. Экологическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Егоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-507-44195-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217436> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мифтахутдинов, А. В. Токсикологическая экология : учебник / А. В. Мифтахутдинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-

8114-4227-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206489> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213023> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8730-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179620> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Орёл, Н. М. Биохимическая экология и мониторинг окружающей среды : учебное пособие / Н. М. Орёл. — Минск : БГУ, 2019. — 148 с. — ISBN 978-985-566-707-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180419> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронный каталог Научной библиотеки <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>
2. ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «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.

1. Биохимическая экология [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 / Сост. М.А. Дерхо, М.В. Елисеенкова – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

2. Биохимическая экология [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. М.А. Дерхо – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 47 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

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:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- My TestX10.2.

Программное обеспечение:

- My Test XPRo 11.0
- операционная система Windows 10 Home Single Language1.0.63.71
- офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc

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

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

Учебная аудитория № 318, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения практических работ.

Учебная аудитория № 320, оснащенная мультимедийным комплексом.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Ноутбук e-Mashines E 732 Z, комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T), рН-метр-150 МИ, водяная баня комбинированная лабораторная LB-162, набор термометров, плитка электрическая лабораторная с закрытой спиралью для песочной бани, учебно-наглядные пособия.

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	17
4.1.1 Опрос на практическом занятии	17
4.1.2 Тестирование	28
4.1.3 Индивидуальный письменный опрос.....	30
4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	36
4.2.1 Зачет	36

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

ПК-3 Способность определять маркерные системы территории и характеристик, необходимых для протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов	Обучающий должен знать основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов (Б1.В.15-З.1)	Обучающийся должен уметь применять основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов (Б1.В.15-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения основ биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов (Б1.В.15-Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, тестирование, индивидуальный письменный опрос	Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.15-З.1	Обучающийся не знает основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов	Обучающийся слабо знает основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов	Обучающийся знает основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов

Б1.В.15-У.1	Обучающийся не умеет применять основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов	Обучающийся слабо умеет применять основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов	Обучающийся умеет применять основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять основы биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов
Б1.В.15-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения основ биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов	Обучающийся слабо владеет навыками применения основ биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов	Обучающийся владеет навыками применения основ биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками применения основ биохимической экологии для проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов

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

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

1. Биохимическая экология [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 / Сост. М.А. Дерхо, М.В. Елисеенкова – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

2. Биохимическая экология [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. М.А. Дерхо – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 47 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Биохимическая экология», 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/или темам дисциплины. Вопросы для устного опроса (см. методические разработки: Биохимическая экология [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 / Сост. М.А. Дерхо, М.В. Елисеенкова – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>) 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	Оптические методы определения концентрации веществ в природных средах 1. Дайте характеристику оптических методов анализа природных сред. 2. Дайте формулировку закона Бугера-Ламберта-Бера. 3. Объясните принцип работы спектрофотометра. 4. С какой целью в оптических методах анализа строится калибровочная кривая? 5. В каких областях науки применим спектрофотометрический метод определения концентрации веществ в растворах? 6. В каких экологических средах можно определить концентрацию вещества с помощью спектрофотометра? 7. В чем состоит отличие оптической плотности от коэффициента пропускания?	ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов
2	Метод рефрактометрии 1. На каком принципе основана работа рефрактометра. 2. В каких областях науки применяют рефрактометрический метод определения концентрации веществ в растворах? 3. Что такое преломление света? Что такое показатель преломления света? 4. Каким образом, зная показатель преломления, можно установить концентрацию раствора? 5. Влияет ли качество дистиллированной воды на качество работы рефрактометра? 6. Можно ли рефрактометрическим методом определить концентрацию тяжелых металлов в растворах природных сред? 7. Почему рефрактометрический метод определения концентрации общего белка в сыворотке крови человека и животных при ряде заболеваний, в частности, при сахарном диабете, хронической почечной недостаточности, дает ошибочные данные?	
3	Метод кислотно-основного титрования 1. Назовите сущность метода титрования. 2. Что называется точкой эквивалентности, точкой конца титро-	ИД-2. ПК-3 Для необходимых про-

	<p>вания и чем отличаются эти понятия?</p> <p>3. На какой реакции основан метод нейтрализации и какие вещества определяют этим методом? Приведите примеры.</p> <p>4. Какие индикаторы используются в методе нейтрализации и чем обусловлено различие их окраски в различных средах?</p> <p>5. Что такое область перехода окраски индикатора и чему она равна у метилового оранжевого, метилового красного и фенолфталеина?</p> <p>6. Какими растворами необходимо титровать:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) раствор хлорида аммония; б) раствор ацетата натрия? <p>Какой индикатор необходимо взять в том и другом случае и почему?</p> <p>7. Почему в точке конца титрования резко изменяется окраска индикатора?</p> <p>8. Раствор, приготовленный по навеске «исходного» для анализа вещества можно считать раствором с известным титром, так как ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. раствор готовится по рассчитанной навеске 2. титр раствора легко рассчитать 3. он используется для процесса титрования <p>9. Изменяются ли количество вещества кислоты и ее концентрация при разбавлении раствора?</p> <p>10. Можно ли «приготовленный» раствор соляной кислоты непосредственно использовать в качестве титранта?</p> <p>11. Почему дихромат калия используется в качестве индикатора для обнаружения алкоголя в выдыхаемом воздухе?</p> <p>12. При работе в химической лаборатории раствор марганцовки попал на халат. Как вывести пятно от «марганцовки» с ткани?</p>	<p>токолов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов</p>
4	<p>Биоматериал как индикатор здоровья живых организмов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие факторы влияют на уровень биохимических показателей крови животных? 2. Какую кровь используют для биохимического анализа? 3. Отличается ли уровень биохимических показателей между сывороткой и плазмой крови? 4. Какие факторы влияют на результаты исследования мочи? 5. Почему при хранении изменяются физико-химические свойства биоматериала? 6. Почему для оценки процессов жизнедеятельности организма человека и животных используют кровь и мочу? 7. Какие функции в организме животных выполняет кровь? 8. Почему экотоксиканты, поступая в организм животных, изменяют её биохимический состав? 9. В основе методов биоиндикации состояния окружающей среды лежит применение ... <ol style="list-style-type: none"> 1. организмов, чувствительных к изменениям условий среды 2. синантропных видов 3. видов, устойчивых к загрязнениям 4. видов, устойчивых к климату 	
5	<p>Закладка модельного эксперимента у растений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте понятие термину «предельно-допустимая концентра- 	<p>ИД-2. ПК-3 Для необхо-</p>

	<p>ция».</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Какие металлы относятся к группе «тяжелые»? 3. Почему микроэлементы относят к тяжелым металлам? 4. Назовите основные объекты экологической биохимии. 5. Укажите основные проблемы химического загрязнения биосферы тяжелыми металлами. 6. Почему тяжелые металлы влияют на скорость роста побегов из семян гороха? 7. Почему одним из наиболее чувствительных объектов биоиндикации воздушных загрязнений являются лишайники? 8. Какие повреждения листьев у растений используют в первичной фитоиндикации? 9. Отработанный активный ил, помимо органических соединений, содержит много токсинов, поэтому его внесение в компосты небезопасно для выращивания съедобных растений. Можно ли без сложных химических анализов обнаружить присутствие отработанного активного ила в торговом грунте? 10. Наиболее токсичными и широко распространёнными не только в природных, но и в техногенных объектах являются ртуть, свинец и кадмий. Эти металлы участвуют в гео- и биокруговороте. Каковы неблагоприятные последствия этого круговорота для живых организмов? 11. Медь и её соединения широко применяются в промышленности, сельском хозяйстве и в быту, поэтому повышается риск отравления этими веществами. Каков механизм токсичного действия растворимых солей меди на организм? 12. Процесс получения основного карбоната свинца $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$, служившего для получения свинцовых белил, детально описан в «Трактате о камнях» Теофраста (315 г. н.э.). Достоинством свинцовых белил является их большая кроющая способность, и они применялись на протяжении многих веков. Однако в настоящее время их применение запрещено. Почему? 	<p>димых протоколов осуществляется проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов</p>
6	<p>Биотестирование среды обитания по интенсивности метаболизма в организме крыс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите сущность процесса биотестирования. 2. Какие гормоны щитовидной железы влияют на метаболизм? 3. Почему гормоны щитовидной железы влияют на активность метаболизма в животном организме? 4. Дайте понятие о коэффициенте обмена веществ. 5. Назовите сущность процесса калориметрии. 6. Биоиндикаторы – это живые организмы, ... <ol style="list-style-type: none"> 1. обитающие в районах техногенного загрязнения 2. морфологически изменяющиеся при техногенном загрязнении 3. реагирующие на изменение климата 4. используемые для выявления загрязнений окружающей среды 7. Зеленые насаждения уменьшают силу городского шума. Какой силы будет шум от транспорта в жилом доме, если на проезжей части он равен 90 децибелам, а дорогу к этому дому огораживает полоса хвойных насаждений, снижая шум на 25%? 	

	<p>8. Подсчитайте, сколько дней бактерии могут сохранять свою жизнь в виде спор, если известно, что споры холеры выдерживают неблагоприятные условия 2 дня, чумы в 4 раза дольше, тифа в 30 раз, туберкулеза в 150, а сибирской язвы в 1826 раз.</p> <p>9. Известно, что 50 м² зеленого леса поглощают за 1 час углекислого газа столько же, сколько его выделяет при дыхании за 1 час один человек, т.е. 40 г. Сколько углекислого газа поглощает 1 га зеленого леса в час? 11. Сколько человек могут выдыхать этот углекислый газ за тот же час?</p> <p>10. 1 га лиственных деревьев задерживает за год 250 т пыли, а хвойных на 85% меньше. Сколько пыли задерживает за год гектар хвойных деревьев?</p>	
7	<p>Биотестирование фитоэкстрактов в модели дрожжевых микроорганизмов</p> <p>1. Укажите роль спиртового брожения в процессах жизнедеятельности микроорганизмов.</p> <p>2. С какой целью закрывают пробирки в процессе брожения?</p> <p>3. Дрожжевые микроорганизмы являются аэробами или анаэробами?</p> <p>4. В чём заключается разница между дыханием и брожением?</p> <p>5. Что является конечным продуктом брожения дрожжей на питательной среде?</p> <p>6. В 1 м³ городского воздуха содержится около 5000 микробов. Сколько микробов содержится в 1 м³ лесного массива, если известно, что здесь их содержание меньше в 9-12 раз?</p> <p>7. 1 га 20-летнего сосняка поглощает в год 9 т углекислого газа, а 60-летнего - на 44% больше; 80-летнего же на 15% меньше, чем 60-летнего. Сколько углекислого газа поглощает 1 га 80-летнего соснового леса?</p> <p>8. Бактерия, попав в питательную среду, к концу 20-й минуты делится на две, каждая из которых к концу следующей 20-й минуты делится на две и т.д. Найдите число бактерий, образовавшихся к концу 24-го часа, т.е. за сутки.</p> <p>9. Почему микроорганизмы являются быстро реагирующими биоиндикаторами?</p> <p>10. Почему дыхание представляет собой не прямое окисление глюкозы, а процесс, состоящий из многих этапов?</p> <p>11. Интенсивность дыхания можно вычислить по количеству ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выделенной углекислоты 2. поглощенной углекислоты 3. сухой массы 4. поглощенного кислорода 5. выделенного кислорода <p>12. В две колбы налили одинаковое количество раствора Ва(ОН)₂. Колбы плотно закрыли пробками, к которым подвесили марлевые мешочки с одинаковыми навесками проросших и непроросших семян. По истечении одинакового времени растворы в колбах оттитровали соляной кислотой. На титрование какой колбы пойдет больше кислоты и почему?</p>	<p>ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов</p>
8	<p>Биохимическая биоиндикация факторов воздушной среды</p> <p>1. Укажите роль хлорофилла в растительной клетке.</p> <p>2. Назовите биологическую роль каротиноидов в живых организмах.</p>	<p>ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов</p>

	<p>3. Почему неблагоприятные факторы окружающей среды влияют на концентрацию пигментов в растительных организмах?</p> <p>4. Какие растворители используются для экстракции пигментов?</p> <p>5. Какие органические вещества относятся к пигментам?</p> <p>6. Минимальное значение силы воздействия фактора, при котором начинается проявление нарушений в жизнедеятельности организма, называется ...</p> <p>1. верхним пределом выносливости 3. экологическим минимумом</p> <p>2. экологическим максимумом 4. зоной угнетения</p> <p>7. Диапазон силы воздействия фактора, в котором возможна жизнедеятельность организма – это ...</p> <p>1. пределы толерантности 3. пределы ассимиляции</p> <p>2. пределы диссимиляции 4. экологический оптимум</p> <p>8. Природные явления, происхождение которых связано с жизнедеятельностью живых организмов, называют ... факторами.</p> <p>1. техногенными 3. абиотическими</p> <p>2. биотическими 4. антропогенными</p> <p>9. Как индикатор загрязнения среды вредными газами можно использовать следующие растения ...</p> <p>1. мхи и лишайники 3. грибы и бактерии</p> <p>2. папоротники и водоросли 4. лук</p> <p>10. Какие повреждения листьев у растений используют в первичной фитоиндикации?</p> <p>11. Почему одним из наиболее чувствительных объектов биоиндикации воздушных загрязнений являются лишайники?</p> <p>12. Голубой цвет василька и красный цвет мака обеспечиваются одним и тем же пигментом цианидином. Каков химический механизм такой двойственности окраски?</p> <p>13. Почему морковь имеет оранжевый цвет?</p> <p>14. В каких растительных организмах содержится максимальное количество каротиноидов? По какому признаку растений можно судить об их количестве?</p> <p>15. Какие экологические факторы влияют на содержание пигментов в растительных организмах?</p> <p>16. Растительные пигменты каротины – это соединения, которые...</p> <p>1. синтезируются из ретинола 3. состоят из 2 молекул витамина А</p> <p>2. являются провитамином ретинола 4. растворяются в воде</p>	<p>осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов</p>
9	<p>Сердце как тест-объект при биотестировании</p> <p>1. Укажите роль медиаторов в формировании ответной реакции организма животных на воздействие экотоксикантов.</p> <p>2. Почему ионы металлов оказывают влияние на сократительную способность сердечной мышцы?</p> <p>3. Дайте понятие «автоматизм работы сердца».</p> <p>4. Почему медиаторы влияют на амплитуду сердечных сокращений?</p> <p>5. Какую роль в организме животных выполняют ацетилхолин и адреналин?</p>	

	<p>6. Какую роль играют гормоны в эколого-биохимическом взаимодействии животных с факторами окружающей среды?</p> <p>7. Основными мишенями агрессивного воздействия среды на организм человека и животных являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. генетический аппарат 2. сердце 3. опорно-двигательный аппарат 4. репродуктивная система 5. иммунная система <p>8. К экстремальным экологическим условиям жизни человека и животных относится ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. изменение температурного режима 2. всякое резкое изменение в образе жизни 3. условия, адаптация к которым не возможна 4. изменение пищевого рациона <p>9. Почему работу сердца можно использовать при биотестировании воздействия химических веществ на организм животных?</p> <p>10. Органоспецифичными ферментами сердца являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. лактатдегидрогеназа 2. креатинфосфокиназа 3. орнитинкарбамойлтрансфераза 4. аргиназа 5. липаза <p>11. Оптимальные условия действия ферментов в сердечной мышце – рН=7, Т=37⁰С. Почему снижается активность ферментов при изменении рН до 5,5 в кардиомиоцитах?</p> <p>12. В какой целью в экологической биохимии проводится количественное определение активности ферментов в тканях и биологических жидкостях организма?</p> <p>13. Изоферменты ЛДГ (маркеры функционального состояния клеток сердца) – это ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отличающиеся по физико-химическим свойствам, катализирующие одну и ту же реакцию 2. обладающие одинаковыми физико-химическими свойствами 3. катализирующие разные химические реакции 4. способные катализировать несколько химических реакций <p>14. Сердце борется за диастолу, поэтому для миокарда характерно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. наибольшее сродство к ионам кальция 2. сродство к ионам кальция ниже, чем в скелетной мышце 3. высокая активность Са²⁺-АТФ-азы 4. низкая активность Са²⁺-АТФ-азы 	
10	<p>Тестирование растений по содержанию нитратов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом нитраты поступают в окружающую среду? 2. Укажите сущность токсического действия нитратов. 3. Какие существуют методы определения нитратов в пищевых продуктах? 4. Каким путем попадают нитраты в организм растений и растительные продукты? 5. Каким путем попадают нитраты в организм человека и животных? 6. С какой целью нитраты и нитриты добавляют в состав колбасных изделий? 7. Как могут отразиться повышенные концентрации нитратов в 	ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов

	<p>почве и пище на состоянии живых организмов?</p> <p>8. Острые отравления нитратами наиболее часто происходят при поступлении токсиканта через ...</p> <p>1. легкие 2. кровь 3. кожу 4. ЖКТ</p> <p>9. Какое из веществ – цианистый водород или нитрит-ионы – более токсично?</p> <p>10. Известно, что нитрит-ион оказывает сильное токсическое действие на организм. А могут ли нитриты применяться в качестве противоядия?</p> <p>11. Нитрит натрия используется в пищевой промышленности для придания привлекательного внешнего вида и предохранения от порчи колбасных и других видов мясных изделий. Тем не менее, существует мнение, что они опасны для человека. Какая химическая реакция лежит в основе токсического действия нитритов?</p> <p>12. Присутствие в воде водоемов высоких концентраций нитратов свидетельствует о ____ загрязнение(я) водоемов органическими веществами.</p> <p>1. свежем 2. давнем 3. периодическом 4. отсутствии</p> <p>13. Метгемоглобинемия в организме животных и человека вызывает ...</p> <p>1. низкое парциальное давление кислорода</p> <p>2. отравление угарным газом</p> <p>3. отравление окислителями</p> <p>4. низкая активность карбоангидридазы</p>	
11	<p>Токсические эффекты цианидов</p> <p>1. Расскажите сущность токсического действия синильной кислоты.</p> <p>2. Какие существуют методы определения синильной кислоты?</p> <p>3. В состав каких растений входит синильная кислота?</p> <p>4. В составе каких пищевых продуктов присутствует синильная кислота?</p> <p>5. Можно ли отравиться пищевыми продуктами, в составе которых присутствует синильная кислота?</p> <p>6. В каких частях растений накапливается синильная кислота?</p> <p>7. Из каких химических элементов состоит синильная кислота?</p> <p>8. К признакам адаптации коренных народов Севера не относятся ...</p> <p>1. короткие конечности</p> <p>2. большее жиротложение</p> <p>3. чувствительность к токсинам грибов</p> <p>4. большее отношение массы сердца к массе тела</p> <p>9. Количество загрязняющего вещества в окружающей среде (почве, воздухе, воде, продуктах питания), которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства – это ...</p> <p>1. ДЭ 2. ПДУ 3. ПДН 4 ПДК</p> <p>10. Химические вещества, которые вызывают структурные изменения в тканях печени, называются ...</p> <p>1. нейротоксичными 3. кардиотоксичными</p> <p>2. гепатотоксичными 4. гематоксичными</p>	ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляется проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов

	<p>12. Витамин Е – токоферол является одним из самых мощных антиоксидантов. Почему ас-корбиновая кислота значительно повышает антиоксидантную активность токоферола?</p> <p>13. Такие проявления недостаточности витамина С как расшатывание зубов, поражение сосудов, приводящее к кровоизлияниям, кровотечениям, являются последствием нарушения синтеза основного белка соединительной ткани – коллагена. В чем заключается участие аскорбиновой кислоты в синтезе коллагена? Какие природные соединения проявляют синергизм с аскорбиновой кислотой в отношении влияния на состояние соединительной ткани?</p>	
13	<p>Определение свинца в мышечной ткани</p> <p>1. На какой реакции основан метод определения свинца?</p> <p>2. Почему свинец относится к токсичным металлам?</p> <p>3. Каким путем свинец попадает в продукты питания?</p> <p>4. Как проявляется токсическое действие свинца?</p> <p>5. Укажите источники загрязнения свинцом объектов окружающей среды.</p> <p>6. В каких органах депонируется свинец в организме человека и животных?</p> <p>7. Какое значение имеет ПДК для мяса, воды и почвы?</p> <p>8. Почему при определении свинца получают суспензию? Какую роль играют электролиты в защите коллоидов при приготовлении суспензий?</p> <p>9. Под токсической концентрацией свинца понимают концентрацию вещества, ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. способную при различной длительности воздействия вызывать гибель живых организмов 2. в объекте окружающей среды, определяемую суммой глобальных и региональных антропогенных загрязнений 3. в окружающей среде, которая при постоянном контакте практически не влияет на здоровье человека 4. качественно и количественно отражающая степень его воздействия на живые организмы <p>10. Соединения свинца, вызывающие отравления в организме человека называются.....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. мутагенные 2. сенсibiliзирующие 3. канцерогенные 4. токсичные <p>11. Максимальный уровень воздействия радиации, шума, вибрации, магнитных полей и иных вредных физических воздействий, который не представляет опасности для здоровья человека, состояния животных, растений, их генетического фонда – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LC50 2. LD50 3. ДК 4. ПДУ <p>12. Ксенобиотики – это токсичные вещества ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. образующиеся в самом организме 2. поступающие в организм из окружающей среды 3. не образующиеся в данном организме 4. стимулирующие иммунные реакции 	<p>ИД-2. ПК-3</p> <p>Для необходимых протоколов осуществляется проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов</p>
14	<p>Влияние тяжелых металлов на растворимость белков</p> <p>1. Что такое белки?</p> <p>2. Что такое полноценные белки?</p>	

	<p>3. Какие существуют уровни белковой структуры? 4. Что такое фибриллярные белки? Приведите примеры фибриллярных белков. 5. Какие белки называются глобулярными? 6. Что такое денатурация белка? Чем ее можно вызвать? 7. Какими особенностями обладают растворы белков? 8. Какое практическое значение для экологической биохимии имеют методы качественного и количественного анализа белков? 9. Какие основные биологические функции выполняют белки в организме человека и животных? 10. Перечислите факторы, определяющие растворимость белков. 11. Приведите два основных фактора стабилизации белка в растворе. 12. Установите соответствие между денатурирующими агентами и процессами, приводящими к осаждению белка.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Денатурирующие агенты</td> <td style="text-align: center;">Процессы</td> </tr> <tr> <td>1. сильные кислоты и щелочи</td> <td>а. водородные и ионные связи</td> </tr> <tr> <td>2. органические растворители</td> <td>б. гидрофобные взаимодействия</td> </tr> <tr> <td>3. детергенты</td> <td>в. гидрофобные и ионные связи</td> </tr> <tr> <td>4. восстанавливающие агенты</td> <td>г. дисульфидные мостики</td> </tr> <tr> <td>5. тяжелые металлы</td> <td>д. гидрофобные взаимодействия</td> </tr> <tr> <td>6. изменения температуры</td> <td>е. ионные связи и сульфидные мостики</td> </tr> <tr> <td>7. мочевины</td> <td>ж. водородные связи</td> </tr> </table> <p>13. Серноокислый аммоний вызывает денатурацию белка, потому что он обладает _____ действием с одновременной нейтрализацией электрического заряда.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. водоотнимающим</td> <td>3. восстанавливающим</td> </tr> <tr> <td>2. гидролитическим</td> <td>4. окисляющим</td> </tr> </table> <p>14. Экспериментальные данные свидетельствуют, что в некоторых случаях при полном насыщении фермента субстратом тепловая денатурация фермента наступает при более высоких температурах. Чем объясняется протективное действие высоких концентраций субстрата против тепловой денатурации?</p>	Денатурирующие агенты	Процессы	1. сильные кислоты и щелочи	а. водородные и ионные связи	2. органические растворители	б. гидрофобные взаимодействия	3. детергенты	в. гидрофобные и ионные связи	4. восстанавливающие агенты	г. дисульфидные мостики	5. тяжелые металлы	д. гидрофобные взаимодействия	6. изменения температуры	е. ионные связи и сульфидные мостики	7. мочевины	ж. водородные связи	1. водоотнимающим	3. восстанавливающим	2. гидролитическим	4. окисляющим	
Денатурирующие агенты	Процессы																					
1. сильные кислоты и щелочи	а. водородные и ионные связи																					
2. органические растворители	б. гидрофобные взаимодействия																					
3. детергенты	в. гидрофобные и ионные связи																					
4. восстанавливающие агенты	г. дисульфидные мостики																					
5. тяжелые металлы	д. гидрофобные взаимодействия																					
6. изменения температуры	е. ионные связи и сульфидные мостики																					
7. мочевины	ж. водородные связи																					
1. водоотнимающим	3. восстанавливающим																					
2. гидролитическим	4. окисляющим																					
15	<p>Тестирование качества воды</p> <p>1. Чему равно значение ПДК для хлоридов в питьевой воде? 2. С какой целью хлорид натрия добавляют в пищевые продукты? 3. Назовите сущность принципа метода определения хлоридов в растворах. 4. Каким путём попадают хлориды в питьевую воду? 5. Что обозначает термин «соленость»? 6. Часто для ускорения таяния снега на дорогах применяется хлорид натрия. Это приводит к повышенному содержанию хлоридов в почвах и грунтовых водах. Засоление почвы ведёт к отмиранию деревьев вдоль дорог. Почему гибнут деревья? 7. Почему хлориновое волокно используют для изготовления исключительно медицинского белья, а не для пошива обычной одежды? 8. Население сельского поселка для питьевых целей использует воду шахтных колодцев, расположенных около домов. Животноводческие отходы складываются вблизи жилых зданий. В воде колодцев определяются хлориды – 450 мг/л. Определите кратность превышения ПДК вещества.</p>	ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов																				

16	<p>Газоустойчивость и газочувствительность растений</p> <p>1. Перечислите источники и пути загрязнения биоты соединениями серы.</p> <p>2. Обладает ли сера способностью аккумулироваться и передаваться по пищевым цепям?</p> <p>3. Дайте оценку степени опасности серы для организма человека.</p> <p>4. К какой группе ксенобиотиков относится сера?</p> <p>5. Атмосферный воздух – это ...</p> <p>1. компонент окружающей природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами любых помещений</p> <p>2. фактор внешней среды, загрязнение которого оказывает негативное воздействие на здоровье населения</p> <p>3. компонент окружающей природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы</p> <p>4. фактор внешней среды, находящийся за пределами жилых, производственных и иных помещений</p> <p>6. Вредное (загрязняющее) вещество – это химическое или биологическое вещество либо смесь таких веществ, которые содержатся в атмосферном воздухе и которые в определенных концентрациях оказывают вредное воздействие на ...</p> <p>1. здоровье человека 2. окружающую природную среду</p> <p>2. здоровье животных 4. здоровье живых организмов и окружающую природную среду</p> <p>7. Загрязнение атмосферного воздуха – это поступление в атмосферный воздух _____, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха.</p> <p>1. или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях</p> <p>2. вредных газообразных загрязнителей</p> <p>3. или образование в нем загрязняющих веществ</p> <p>4. конденсатов газообразных токсикантов</p> <p>8. Наибольший удельный вес в антропогенное загрязнение атмосферного воздуха вносят выбросы ...</p> <p>1. автомобильного транспорта 3. предприятий теплоэнергетики</p> <p>2. предприятий стройиндустрии 4. торговых предприятий</p> <p>9. Понятие «токсические туманы» связано с _____ в приземном слое атмосферы.</p> <p>1. накоплением промышленных выбросов</p> <p>2. антициклонической погодой с температурной инверсией, сопровождающейся накоплением</p> <p>3. увеличением выбросов загрязняющих веществ</p> <p>4. антициклонической погодой с температурной инверсией</p> <p>10. Соблюдение ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе ...</p> <p>1. благоприятно влияет на здоровье человека и животных</p> <p>2. не оказывает негативного влияния на состояние здоровья чувствительных групп населения</p> <p>3. является основным фактором, положительно оценивающим экологическую обстановку</p>	
----	--	--

	1. химическая природа, концентрация, устойчивость 2. концентрация, агрегатное состояние, растворимость в воде 3. химическая природа, растворимость в органических растворителях, устойчивость 4. концентрация, агрегатное состояние, подвижность	
8.	Под _____ обычно подразумевается часть геохимической аномалии, в пределах которой загрязняющие вещества достигают концентрации, оказывающей неблагоприятное влияние на живые организмы. 1. зоной отчуждения 2. зоной загрязнения 3. неблагоприятной средой 4. урбанистической территорией	
9.	Экологическая опасность неразлагающихся соединений связана с тем, что они нарушают структуру, стабильность и продуктивность ____. 1. биомассы 2. Экосистем 3. организмов 4. пищевых цепей	
10.	Для биохимической экологии интерес представляют лишь молекулы, обладающие _____, т.е. способные взаимодействовать немеханическим путем с живыми организмами. 1. растворимостью 2. биодоступностью 3. полярностью 4. электрическим зарядом	

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

4.1.3 Индивидуальный письменный опрос

Письменная контрольная работа – это вид оценки знаний по одному или нескольким разделам дисциплины. Её целью является проверка степени усвоения основных вопросов по темам, входящим в раздел дисциплины. По дисциплине Биохимическая экология выполняются три письменные контрольные работы по разделам: «Введение в биохимическую экологию», «Некоторые прикладные аспекты биохимической экологии», «Биотрансформация экзогенных веществ в организмах и экосистемах».

К каждой письменной работе разработан перечень вопросов, по которым составлены билеты. Билет для контрольной работы содержит 3 вопроса, два из которых включают, в основном, материал лекций и учебников. Третий вопрос включает в себя материал, изученный на практических занятиях. Ответ на вопросы контрольной работы оформляется на отдельных листах в произвольной форме. Однако сначала приводятся персональные данные обучающего (ФИО, группа), далее вопросы билета, а затем ответ на них.

Примеры вопросов для контрольной работы по разделу дисциплины приведены в методической разработке: Биохимическая экология [Электронный ресурс] : методи-

ческие рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: очная / Сост. М.А. Дерхо – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 47 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Оценка воздействий факторов среды на живые организмы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что изучает биохимическая экология? 2. Раскройте взаимосвязи биохимической экологии и других естественных наук. 3. Что является предметом и объектом изучения биохимической экологии? 4. Какие методы используются в биохимической экологии? 5. Проанализируйте основные функции биохимической экологии. 6. С чем связано возникновение биохимической экологии как самостоятельной науки? 7. Укажите теоретическую и практическую значимость биохимической экологии. 8. Дайте определение понятиям «экологическая среда» и «окружающая среда». Укажите принципиальное отличие этих понятий. 9. Дайте определение понятию «экологический фактор». 10. Раскройте классификацию экологических факторов. 11. Дайте характеристику основным типам антропогенных факторов. 12. Назовите группы экологических факторов по характеру ответной реакции организма на воздействие экологического фактора. 13. Метод флюорографии основан на пропускании радиоактивных лучей через легкие человека. Нет ли опасности негативного влияния на организм облучения во время флюорографии? 14. Зимой поверхность открытых водоемов покрывается коркой льда. Какое значение для биоты имеет образование льда в водоемах? 15. В рекламе бытовых дозиметров утверждается, что с помощью этих приборов можно измерять радиоактивность продуктов питания (овощей, фруктов, грибов), содержание радона в помещении и тем самым уберечь себя от опасности. Верны ли такие утверждения? 16. Почвы, как правило, имеют слабокислый характер, а для поверхностных вод океана характерна слабо щелочная среда? Объясните почему? 15. Контактная электризация является причиной возникновения заряда на границе раздела двух тесно соприкасающихся фаз. С каким природным явлением и стихийными бедствиями связана 	<p>ИД-2. ПК-3</p> <p>Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов</p>

контактная электризация?

17. В земной коре массовая доля алюминия составляет 7,45%, и по распространённости он занимает четвёртое место. Почему в живых организмах алюминий содержится в незначительных количествах?

18. При высыхании масляной краски одновременно физические и химические процессы. Объясните сущность данных процессов? В каких случаях требуется более тщательно проветривать помещение – после нанесения эмали или краски?

19. Неотъемлемой частью газового состава воздуха является углекислый газ. Содержание углекислого газа в воздухе выше на экваторе или в более северных широтах?

20. Одним из физико-химических показателей качества воды является жесткость. Можно ли в домашних условиях определить, жёсткой или мягкой водой мы пользуемся?

21. В течение многих столетий в России для освещения бедных жилищ использовали лучину. Назовите основные недостатки использования такого светильника.

22. Частью атмосферы является озоновый слой. Могут ли сверхвысотные самолеты участвовать в разрушении озонового слоя?

23. Для борьбы с туманом распыляют частицы твердого оксида углерода (IV). Почему туман рассеивается? Указать не менее двух причин.

24. После ядерной катастрофы определенные радиоактивные изотопы могут сохраняться в окружающей среде довольно долгое время. Так, несмотря на то, что соединения цезия хорошо растворимы в воде, радиоактивный цезий попадает в корма, делая мясо и молоко непригодным к употреблению. В частности, ядерная катастрофа в Чернобыле эхом откликнулась в Великобритании, когда заражению подверглись овцы в горных районах Уэльса и Кумбрии, где выпадает много осадков. Почему радиоактивный цезий попал в организм животных спустя некоторое время после загрязнения, хотя соединения этого элемента хорошо растворимы и быстро вымываются в почву?

25. Одним из основных абиотических экологических факторов, определяющих здоровье человека и животных, является вода и её качество. Что мешает получению идеально очищенной водопроводной воды?

26. Известно, что нефтепроводы в процессе эксплуатации подвергаются коррозии. Какие биотические факторы участвуют этом процессе?

27. Организмы холоднокровных животных способны без вреда для себя переносить замораживание и последующее оттаивание. Почему теплолюбивые животные при этом погибают?

28. Один из главных продуктов питания термитов – это древесина. Если добавить к ней антибиотики, термиты вскоре умрут от голода. Почему?

29. Растения засушливых и заболоченных местообитаний часто имеют сходные внешние признаки (восковой налет на листьях, утолщение кутикулы, опушение, видоизменение листьев в колючки и шипы и т.д.). Объяснить возможные биохимические причины этого явления.

	<p>30. Сильное «цветение воды», наблюдаемое иногда в прудах и озерах, часто сопровождается замором рыбы. Как объяснить это явление?</p> <p>31. Правило Бергмана гласит, что по мере продвижения к экватору размеры животных одного вида уменьшаются. Объяснить эту зависимость с физико-химических позиций.</p> <p>32. В растениях содержатся следующие химические элементы, поглощённые из почвы: Ca, Mg, K, N, O, C, Fe, Cu, H, P, S. Какие из них относятся к зольным? Какие элементы после сгорания улетучиваются в составе газа?</p> <p>33. С борта подводной лодки «Алвин» в Тихом океане на глубине около 3 км обнаружены бьющие из дна гидротермы - горячие источники воды, из-за темного цвета названные «черными курильщиками» и содержащие живые бактерии, гигантские черви, крабы, моллюски и др. Как можно объяснить такое необычное свойство этих источников: вода в них нагрета до +250°C, но не кипела? Почему в них не погибают обитатели гидротерм?</p>	
2	<p>Оценка клеточных и организменных реакции при действии факторов среды</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать характеристику загрязнителей окружающей природной среды. 2. Изучить виды биоиндикации и роль биохимических параметров в оценке состояния живых организмов. 3. Характеристика живых организмов как объектов биоиндикации. 4. Биохимическая биоиндикация и её чувствительность к факторам среды. 5. Биохимическая биоиндикация на различных уровнях организации живой материи. 6. Биохимическая биоиндикация факторов воздушной среды. 7. Информативность биохимической биоиндикации в оценке состояния почв. 8. Биохимические биоиндикаторы состояния водной среды. 9. Роль биохимической биоиндикации в экологическом мониторинге. 10. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред. 11. Определение токсичности. Зависимость «доза-эффект» как основа критериев оценки результатов биотестирования. 12. Универсальные биотесты, стратегия выбора тест-организмов и тест-операций. 13. Информативность биохимических показателей тест-организмов при биотестировании сточных вод. 14. Информативность биохимических показателей тест-организмов при биотестировании природных вод и донных отложений. 15. Что такое лишеноиндикационные исследования? Какие формы лишайников наиболее чувствительны к загрязнению среды? 16. Отличительные признаки биохимического биотестирования и биохимической биоиндикации. 17. Биоиндикационные методы мониторинга водных объектов. 18. Охарактеризуйте биоиндикацию водоемов с помощью био- 	ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов

	<p>химического статуса планктонных организмов.</p> <p>19. Что означает термин «токсомность»?</p> <p>20. Каким образом осуществляется биоиндикация почвенных экосистем?</p> <p>21. Дайте характеристику методам полевых исследований водоемов?</p> <p>22. Длина тела кашалотов достигает в среднем почти 20 м. Голова кашалота составляет около половины общей длины тела животного и свыше 1/3 его общего веса. Около 90% веса головы приходится на спермацевтовый мешок, содержащий смесь триацилглицеролов (общей массой 4 т), содержащих, в основном, ненасыщенные жирные кислоты. Какова функция такого запаса триацилглицеролов в теле животного?</p> <p>23. Правило Бергмана гласит, что по мере продвижения к экватору размеры животных одного вида уменьшаются. Объяснить эту зависимость с физико-химических позиций.</p> <p>24. Дыхание и его роль в газо- и энергообмене животного организма с окружающей средой.</p> <p>25. Характеристика газообменной функции в организме животных.</p> <p>26. Роль эритроцитов и гемоглобина в процессах дыхания у позвоночных животных.</p> <p>27. Влияние ксенобиотиков на процессы дыхания, содержание эритроцитов и гемоглобина в крови.</p> <p>28. Функции эритроцитарной мембраны, её устойчивость к действию гемолитиков.</p> <p>29. Виды гемоглобина в крови животных, их роль в процессах газообмена.</p> <p>30. Лейкоциты и их функции в организме животных.</p> <p>31. Информативность эритроцитарных и лейкоцитарных индексов.</p> <p>32. Влияние ксенобиотиков на лейкоцитарный состав крови.</p> <p>33. Роль лейкоцитов в реализации действия ксенобиотиков на организм животных.</p> <p>34. Влияние экотоксикантов на дыхательную функцию крови.</p> <p>35. Взаимосвязь процесса дыхания с обменом веществ.</p> <p>36. Понятие об антиоксидантной системе и её функциях в организме животных.</p>	
3	<p>Миграционные потоки загрязнителей в окружающей среде</p> <p>1. Дать общую характеристику биотрансформации ксенобиотиков в организме животных.</p> <p>2. Изучить ксенобиотический профиль окружающей среды.</p> <p>3. Привести характеристику токсикокинетики ксенобиотиков в организме животных.</p> <p>4. Изучить концепцию двухфазного метаболизма токсикантов.</p> <p>5. Характеристика ферментных систем, участвующих в метаболизме загрязнителей.</p> <p>6. Какие вещества называют ксенобиотиками? Что обозначает термин «ксенобиологический профиль среды»?</p> <p>7. Назовите характеристики токсичности ксенобиотиков для живых организмов.</p> <p>8. Что подразумевается под прямым и опосредованным действи-</p>	<p>ИД-2. ПК-3</p> <p>Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов</p>

	<p>ем чужеродных веществ в организме животных и человека?</p> <p>9. Что означает термин «экотоксичность» и «экотоксодинамика»?</p> <p>10. Какие ксенобиотики обладают канцерогенным действием?</p> <p>11. Каким химическим соединениям присущи мутагенные свойства?</p> <p>12. Почему радиоактивные соединения – радионуклиды относятся к медленно исчезающим из биосферы загрязнителям?</p> <p>13. Почему в организме животных и человека печень является важнейшей мишенью для действия ксенобиотиков?</p> <p>14. Какие существуют биохимические механизмы повреждения клеток печени чужеродными соединениями?</p> <p>15. Обладают ли пестициды мутагенными свойствами в живых организмах?</p> <p>16. Чем обусловлена экологическая опасность неразлагающихся чужеродных соединений?</p> <p>17. Чем обусловлена мутагенная активность азотистой кислоты в организме животных и человека?</p> <p>18. Перечислите группы биохимических реакций, приводящих к обезвреживанию различных биологически активных и токсических, а также и чужеродных соединений.</p> <p>19. Характеристика барьерной (детоксикационной, обезвреживающей) функции печени.</p> <p>20. Объясните, почему активность микросомального окисления наиболее высока в таких тканях, как печень, легкие, тонкий кишечник, плацента.</p>	
--	--	--

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале контроля по разделу дисциплины. Письменная контрольная работа оценивается по следующей шкале:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полностью и правильно ответил на все вопросы билета; - точно и аргументировано использован терминологический аппарат, написаны формулы соединений, ход химических реакций; - продемонстрирована глубокая общетеоретическая подготовка; - проявлены умения применять теоретические знания при решении практических задач; - при проверке работы могут быть выявлены небольшие недочеты по второстепенным вопросам.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся в целом правильно ответил на все вопросы билета, продемонстрировав глубокую общетеоретическую подготовку, но имеются небольшие неточности в использовании или терминологического аппарата, или написания формул соединений
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не ответил полностью или правильно на вопросы билета; - при использовании терминологического аппарата, написании формул соединений, хода химических реакций допускаются или неточности, или ошибки;

	- имеются пробелы в общетеоретической подготовке, что не позволило правильно ответить на все вопросы билета.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- обучающийся ответил или на один вопрос билета, или на все вопросы, но с грубыми ошибками; - не умеет правильно использовать терминологический аппарат, писать формулы соединений, ход химических реакций; - имеются большие пробелы в общетеоретической подготовке.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Зачет

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

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

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

Форма проведения зачета устный опрос по билетам.

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

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

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

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

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

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

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

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

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требова-

ния преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

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

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

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

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

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

Вопросы к зачету

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Биохимическая экология: определение, предмет, объекты и методы изучения. 2. Биохимическая экология: области исследования, теоретическое и практическое значение. 3. Понятие экологической среды (естественная, искусственная). 4. Классификация экологических факторов 5. Характеристика абиотических и биотических экологических факторов. 6. Антропогенные факторы, характеристика, классификация. 7. Виды действия экологических факторов на живые организмы. 8. Загрязнение окружающей среды и его виды. 9. Биологические методы оценки качества среды обитания 10. Экологические основы биоиндикации. 11. Биоиндикаторы, их чувствительность 12. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи. 13. Химическое загрязнение окружающей среды: характеристика. 14. Физическое загрязнение окружающей среды: характеристика. 15. Биоиндикация: определение, понятие о пассивной и активной биоиндикации. 16. Зона толерантности, роль в биоиндикации. 17. Характеристика объектов биоиндикации. 18. Типы чувствительности биоиндикаторов. 	ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биообъектов

	<p>19. Характеристика метода эталонов.</p> <p>20. Особенности биоиндикации на молекулярном уровне.</p> <p>21. Особенности биоиндикации на клеточном уровне.</p> <p>22. Организменный уровень биоиндикации: характеристика.</p> <p>23. Популяционный и видовой уровень биоиндикации: характеристика.</p> <p>24. Биоценотический и экосистемный уровень биоиндикации.</p> <p>25. Требований, предъявляемые к идеальным биологическим индикаторам.</p> <p>26. Биоиндикация состояния воздушной среды.</p> <p>27. Биоиндикация состояния почв.</p> <p>28. Биоиндикация состояния водной среды.</p> <p>29. Роль биоиндикации в биохимической экологии</p> <p>30. Понятие о газоустойчивости и газочувствительности растений.</p> <p>31. Основные индикаторные признаки растений, отражающие стрессовую нагрузку воздушной среды.</p> <p>32. Роль почвы в миграции химических элементов по пищевой цепи.</p> <p>33. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред.</p> <p>34. Понятие о токсичности химических веществ в живых организмах.</p> <p>35. Токсическое действие тяжелых металлов</p> <p>36. Стратегия выбора тест-организмов и тест-операций.</p> <p>37. Биотестирование природной и хозяйственно-питьевой воды.</p> <p>38. Биотестирование отходов.</p> <p>39. Понятие о тест-объекте и тест-функции.</p> <p>40. Зависимость «доза – эффект» : характеристика.</p> <p>41. Механизмы токсичности поллютантов в организме человека и животных.</p> <p>42. Понятие об острой и хронической токсичности тяжелых металлов.</p> <p>43. Основные источники поступления токсичных веществ в организм человека и животных.</p> <p>44. Требования к тест-реакциям при применении методов биотестирования для контроля качества воды в системах водоснабжения.</p> <p>45. Характеристика организмов, использующихся качестве тест-объектов при био-тестировании питьевой воды?</p> <p>46. Характеристика факторов среды, влияющих на здоровье человека и животных.</p> <p>47. Воздействие на организм животных и человека неблагоприятных факторов среды.</p> <p>48. Характеристика факторов, определяющих здоровье человека и животных.</p> <p>49. Пути влияния факторов среды обитания на организм животных и человека.</p> <p>50. Характеристика воздействия на живые организмы физических факторов среды</p> <p>51. Растения засушливых и заболоченных местообитаний ча-</p>	
--	--	--

	<p>сто имеют сходные внешние признаки (восковой налет на листьях, утолщение кутикулы, опушение, видоизменение листьев в колючки и шипы и т.д.). Объяснить возможные биохимические причины этого явления.</p> <p>52. Для борьбы с туманом распыляют частицы твердого оксида углерода (IV). Почему туман рассеивается? Указать не менее двух причин</p> <p>53. Установлено, что растения, обитающие на почвах бедных минеральными элементами имеют общие внешние признаки. Назовите не менее трех внешних особенностей растений</p> <p>54. Природоохранная биотехнология переработки отходов производства, связанная с бактериальной ферментацией, требует одновременного участия в процессе кислотообразующих и метанпродуцирующих бактерий. Объясните почему?</p> <p>55. Нитрит натрия используется в пищевой промышленности для придания привлекательного внешнего вида и предохранения от порчи колбасных и других видов мясных изделий. Тем не менее, существует мнение, что они опасны для человека. Какая химическая реакция лежит в основе токсического действия нитритов?</p> <p>56. Известно, что свинец не относится к активным металлам, на воздухе он покрывается прочной оксидной плёнкой, препятствующей дальнейшему окислению. Каким образом этот металл влиял на снижение продолжительности жизни населения Древнего Рима?</p> <p>57. Пыль состоит из мельчайших частиц оксида кремния. Почему при её систематическом воздействии на лёгкие развивается силикоз?</p> <p>58. В биогеохимической провинции содержится повышенная концентрация селена в почве и растениях. Как это может отразиться на состоянии живых организмов?</p> <p>59. Установлено, что производство хлорсодержащих пестицидов загрязняет биосферу. Какая угроза для здоровья животных и человека возникла при создании? Следует ли развивать эту отрасль?</p> <p>60. При судебно-медицинской экспертизе было установлено повышенное содержание кальция и пониженное содержание натрия и калия в печени. Отравление каким веществом могло иметь место?</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение экологической задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Тестовые задания к зачету

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Величина, зависящая от концентрации анализируемого вещества в методе спектрофотометрии, называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интенсивность окраски 2. оптическая плотность 3. интенсивность излучения 4. длина волны 	ИД-2. ПК-3 Для необходимых протоколов осуществляет проведение мониторинга потенциально опасных биобъектов
2	<p>Зависимость количества поглощенного образцом излучения от концентрации и толщины поглощенного слоя описывается законом...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вант-Гоффа 2. Ван-дер-Ваальса 3. Эйнштейна 4. Ламберта-Бугера-Бера 	
3	<p>Связь между интенсивностью падающего светового потока и светового потока, прошедшего через окрашенный раствор, устанавливается законом _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вант-Гоффа 2. Ван-дер-Ваальса 3. Бугера-Ламберта 4. Ламберта-Бугера-Бера 	
4	<p>Зависимость оптической плотности от концентрации вещества в растворе и толщины поглощающего слоя, определяемая законом Бугера-Ламберта-Бера, выражается формулой _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $D = \lg \frac{1}{T}$ 3. $D_{1-4} = D_{0-1} + D_{1-2} + D_{2-3} + D_{3-4}$ 2. $T = \frac{I}{I_0}$ 4. $D = k \cdot l \cdot C$ 	
5	<p>Величина оптической плотности раствора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. безразмерна 2. Измеряется в моль/л 3. измеряется в см 4. Измеряется нм 	
6	<p>Зависимость оптической плотности раствора или значений молярного показателя поглощения ϵ_λ растворенного вещества от длины волны или частоты называют спектром</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. поглощения 2. излучения 3. рассеяния 4. отражения 	
7	<p>Калибровочная кривая – это график, отражающий зависимость оптической плотности раствора от.....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. длины волны падающего света 	

	2. его концентрации 3. толщины кюветы 4. его цвета	
8	Оптическая плотность 0,75%-ного раствора соли составляет 0,5. Концентрация раствора этой же соли, имеющей оптическую плотность 0,35, будет равна ____%. 1. 0,525 2. 0,625 3. 0,701 4. 0,666	
9	Экстинция 0,2 М раствора $KMnO_4$ равна 0,25. В 500 мл раствора $KMnO_4$, имеющего экстинцию 0,75, содержится ____ граммов растворенного вещества. 1. 31,6 2. 23,7 3. 47,4 4. 94,8	
10	Оптическая плотность раствора, содержащего 4 г вещества в 1 кг раствора, будет равна ____, если 2%-ный раствор имеет экстинцию 1,2. 1. 0,44 2. 0,24 3. 0,21 4. 0,34	
11	Молярный коэффициент светопоглощения соли равен ____ л/(моль·см), если экстинция 0,5 М раствора соли, измеренная в кювете толщиной 5 мм, составила 0,92. 1. 3,44 2. 2,24 3. 4,68 4. 3,68	
12	Для экотоксикологических экспериментов и расшифровки биохимических механизмов действия отдельных загрязнителей на живой организм лучше всего подходят _____ как наиболее быстро реагирующие биоиндикаторы. 1. млекопитающие 2. птицы 3. земноводные 4. микроорганизмы	
13	Суть метода _____ заключается в сравнении изучаемых экосистем с некоторой фоновой, принятой за образец по интересующим параметрам. 1. эталонов 2. комплексной биоиндикации 3. Майера 4. оценки значимости	
14	Оптическая плотность 0,5%-ного раствора соли $CuSO_4$ составляет 0,55. Концентрация раствора данной соли, имеющей оптическую плотность 0,25, будет равна ____%. 1. 0,227 2. 0,325 3. 0,250	

	4. 0,155
15	<p>Экстинция 0,1 М раствора CuSO_4 равна 0,45. В 600 мл раствора CuSO_4, имеющего экстинцию 0,75, содержится ____ граммов растворенного вещества.</p> <ol style="list-style-type: none"> 31,6 32,06 18,03 16,03
16	<p>Оптическая плотность раствора, содержащего 10 г вещества в 500 г раствора, будет равна _____, если 2,5%-ный раствор имеет экстинцию 1,6.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1,01 1,28 1,21 1,34
17	<p>Молярный коэффициент светопоглощения соли равен ____ л/(моль·см), если экстинция 0,2 М раствора соли, измеренная в кювете толщиной 10 мм, составила 0,62.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3,44 2,1 4,18 3,1
18	<p>В основе рефрактометрического метода лежит явление</p> <ol style="list-style-type: none"> преломления луча света отражение луча света поляризация луча света поглощения луча света
19	<p>Рефрактометрический метод анализа можно использовать для определения.....:</p> <ol style="list-style-type: none"> чистоты вещества концентрации вещества степени разбавления раствора содержания спирта
20	<p>Коэффициент преломления вещества – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> синуса угла падения луча к косинусу угла его преломления; косинуса угла падения луча к косинусу угла его преломления; синуса угла падения луча к синусу угла его преломления; косинуса угла падения луча к синусу угла его преломления
21	<p>Коэффициент рефракции раствора зависит от</p> <ol style="list-style-type: none"> природы вещества длины волны падающего света концентрации раствора толщины слоя раствора цвета раствора коэффициента светопоглощения
22	<p>Показатель преломления раствора хлорида кальция 1,3442. Ближайшие табличные значения 1,3434 и 1,3445 соответствуют концентрациям 9 и 10% растворов хлорида кальция.</p>

	<p>Концентрация исследуемого раствора составит ____%.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 9,44 2. 9,005 3. 9,998 4. 9,50
23	<p>Метод нефелометрии определяет концентрацию вещества в растворе за счёт сравнения ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Величины рассеянного и падающего света 2. Величины рассеянного и отраженного света 3. Угла падения преломления света 4. Излучения и поглощения света
24	<p>Метод определения концентрацию вещества в растворе за счёт сравнения величины рассеянного и падающего света называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. нефелометрия 2. рефрактометрия 3. спектрофотометрия 4. фотоэлектроколориметрия
25	<p>Прибор, измеряющий соотношение величин рассеянного и падающего света, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. нефелометр 2. рефрактометр 3. спектрофотометр 4. фотоэлектроколориметр
26	<p>Электрофорез - это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. движение (перемещение) дисперсной среды относительно неподвижной дисперсной фазы к электроду под влиянием внешнего электрического поля. 2. перемещение заряженных коллоидных частиц к противоположно заряженному электроду 3. движение ядра коллоидной частицы к противоположно заряженному электроду. 4. движение диффузного слоя коллоидной частицы к противоположно заряженному электроду.
27	<p>Твердые поверхности, которые хорошо смачиваются водой, называются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гидрофобными 2. гидрофильными 3. поверхностно-активными 4. поверхностно-неактивными
28	<p>26. Вещество, которое при растворении понижает значение поверхностного натяжения воды, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. поверхностно-инактивным (ПИВ) 2. поверхностно-активным (ПАВ) 3. поверхностно-инертным 4. поверхностно-нейтральным
29	<p>Твердые поверхности, на которых капля воды не растекается, называются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гидрофобными 2. гидрофильными 3. поверхностно-активными 4. поверхностно-нейтральными

30	<p>Вещество, обладающее поглотительной способностью, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. адсорбтив 2. адсорбент 3. адсорбат 4. адсорбер
31	<p>Метод разделения смеси веществ, основаны на различном распределении компонентов смеси между двумя фазами, одна из которых неподвижна, а другая представляет подвижный поток, фильтрующийся через неподвижную фазу, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. электрофорез 2. хроматография 3. рефрактометрия 4. диализ
32	<p>Метод измерения концентрации вещества в растворе проводимый на приборе ФЭК называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аэрокосмическим 2. колориметрическим 3. титриметрических 4. биоиндикационным
33	<p>Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аэрокосмическим 2. колориметрическим 3. титриметрических 4. вольтамперометрическим
34	<p>Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на титровании называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аэрокосмическим 2. колориметрическим 3. титриметрических 4. вольтамперометрическим
35	<p>Метод, основанный на изменении цвета раствора, называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биоиндикационный 2. титриметрический 3. Гравиметрический 4. колориметрический
36	<p>Метод, где в качестве индикатора применяются живые организмы, называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биоиндикационный 2. титриметрический 3. гравиметрический 4. колориметрический
37	<p>Метод, который основан на выделении осадка называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биоиндикационный 2. титриметрический 3. гравиметрический 4. колориметрический
38	<p>По принципу взаимодействия разделяемых компонентов смеси со структурными компонентами неподвижной фазы выделяют хроматографию:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. распределительную 2. тонкослойную 3. колоночную 4. препаративную 	
39	<p>По расположению неподвижной фазы выделяют хроматографию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. колоночную 2. бумажную 3. препаративную 4. аналитическую 	
40	<p>По сфере применения выделяют хроматографию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. колоночную 2. бумажную 3. препаративную 4. осадочную 	
41	<p>К плоскостной хроматографии относятся _____ хроматография.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. газожидкостная 2. тонкослойная 3. колоночная 4. препаративная 	
42	<p>К колоночной хроматографии относятся _____ хроматография.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. газожидкостная 2. тонкослойная 3. колоночная 4. препаративная 	
43	<p>Наиболее часто применяемым растворителем при электрофорезе является _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дистиллированная вода 2. новокаин 3. дождевая вода 4. диметилсульфоксид 	
44	<p>При выборе метода анализа необходимо учитывать _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точность, чувствительность 2. предел обнаружения 3. селективность 4. все перечисленное 	
45	<p>При низкой специфичности биоиндикатор _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. реагирует значительным отклонением показателей от нормы 2. накапливает воздействия без проявления отклонений 3. Реагирует на изменения только одного фактора 4. реагирует на изменения различных факторов 	
46	<p>На _____ уровне биоиндикации возможна комплексная оценка антропогенного влияния.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. клеточном 2. организменном 3. биоценоотическом 4. экосистемном 	
47	<p>Тест-организмы – это _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биологические объекты, используемые для оценки среды в лабораторных условиях 	

	<p>2. биологические объекты, используемые для оценки состояния окружающей среды</p> <p>3. биологические объекты, быстро реагирующие на изменения состояния окружающей среды</p> <p>4. биологические объекты, постепенно меняющие свои свойства в зависимости от условий окружающей среды</p>	
48	<p>Биоиндикатор, который реагирует значительным отклонением показателей от нормы называют _____.</p> <p>1. биоиндикатор с низкой специфичностью</p> <p>2. чувствительный биоиндикатор</p> <p>3. аккумулятивный биоиндикатор</p> <p>4. биоиндикатор с высокой специфичностью</p>	
49	<p>К достоинствам биоиндикаторных методов необходимо отнести _____.</p> <p>1. возможность получения качественных характеристик фактора, влияющего на состояние окружающей среды</p> <p>2. возможность получения информации о последствиях изменения окружающей среды</p> <p>3. возможность получения количественных характеристик фактора, влияющего на состояние окружающей среды</p> <p>4. все вышеуказанные варианты</p>	
50	<p>По этим двум критериям следует оценивать изменения, происходящие в окружающей среде, используя биоиндикацию на организменном уровне.</p> <p>1. по появлению некрозов</p> <p>2. по изменению продолжительности жизни</p> <p>3. по морфологическим изменениям растений</p> <p>4. по возрастной структуре популяции</p> <p>5. по половой структуре популяции</p>	
51	<p>Одним из недостатков биоиндикации на клеточном уровне следует назвать _____.</p> <p>1. высокую специфичность</p> <p>2. низкую специфичность</p> <p>3. необходимость использования сложного оборудования</p> <p>4. получение комплексной оценки состояния окружающей среды</p>	
52	<p>По этому критерию следует оценивать изменения, происходящие в окружающей среде, используя биоиндикацию на популяционно-видовом уровне.</p> <p>1. по нарушению сукцессионных процессов</p> <p>2. по изменению возрастной структуры популяции</p> <p>3. по появлению некрозов</p> <p>4. по изменению трофической структуры</p>	
53	<p>К преимуществам биоиндикации на организменном уровне следует отнести _____.</p> <p>1. небольшие затраты труда и быстроту</p> <p>2. низкую специфичность</p> <p>3. получение комплексной оценки состояния окружающей среды</p> <p>4. необходимость использования сложного оборудования</p>	
54	<p>Биоиндикаторные системы – это группа _____</p> <p>1. биоиндикаторов, у которых происходят одинаковые из-</p>	

	<p>менения на действия различных факторов</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. биоиндикаторов, которые реагируют на изменения, происходящие во всех средах жизни 3. индикаторов, принадлежащих к разным уровням организации живого 4. индикаторов со сходными ответными реакциями на действие одного и того же фактора 	
55	<p>По _____ можно оценивать сдвиги, происходящие в окружающей среде, используя биоиндикацию на клеточном и субклеточном уровне.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. изменению активности и концентрации макромолекул 2. появлению морфологических изменений 3. появлению некрозов 4. изменению трофической структуры биоценоза 	
56	<p>В случае неспецифической биоиндикации _____ .</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фактор действует через изменения других факторов среды 2. фактор действует на биологический объект непосредственно 3. разные факторы вызывают одну и ту же реакцию 4. изменения можно связать только с одним фактором среды 	
57	<p>Под биотестированием обычно понимают процедуру установления _____ среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. токсичности 2. качества 3. условий 4. факторов 	
58	<p>К отдаленным эффектам воздействия токсикантов относят _____ .</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гонадотропный эффект 2. онкогенный эффект 3. эмбриотропный эффект 4. все вышеперечисленные эффекты 5. мутагенный эффект 	
59	<p>Биотестирование как метод оценки токсичности водной среды используется при проведении _____ .</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. токсикологической оценки промышленных, сточных бытовых, сельскохозяйственных, дренажных, загрязненных природных и пр. вод с целью выявления потенциальных источников загрязнения 2. микроэлементного состава природных вод 3. оценки биомассы водного источника 4. экологической экспертизы новых материалов, технологий очистки, проектов очистных сооружений 5. оценки токсичности сточных вод, подаваемых на очистные сооружения биологического типа с целью предупреждения проникновения опасных веществ для биоценозов активного ила 	

60	<p>Важные условия правильного проведения биотестирования _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. содержание культур в специальных, оговоренных стандартами лабораторных условиях 2. максимальная чувствительность культур к токсическим веществам 3. использование генетически неоднородных культур 4. использование генетически однородных лабораторных культур 5. использование одной культуры в специальных лабораторных условиях 				
61	<p>Основанием для выбора тест-объекта при приведении биотестирования являет(ют)ся _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стандартные методики, регламентированные нормативными документами 2. ГОСТ 3. личные предпочтения исследователя 4. нормативные документы, разработанные исследовательской лабораторией 				
62	<p>Жизненная функция или критерий токсичности, используемые в биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды – это _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. тест-лимит 2. тест-фактор 3. тест-функция 4. тест-эксперимент 				
63	<p>Установите соответствия между тест-организмами и их тест-функциями:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Тест-организмы</th> <th style="text-align: center;">Тест-функции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>А – инфузии, ракообразные, эмбриональные стадии моллюсков, рыбы, насекомые</p> <p>Б – ракообразные, рыбы, моллюски</p> <p>В – культуры одноклеточных водорослей и инфузии</p> <p>Г - растения</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. плодовитость, появление аномальных отклонений в раннем эмбриональном развитии организма, степень синхронности дробления яйцеклеток 2. энергия прорастания семян, длина первичного корня 3. гибель клеток, изменение (прирост или убыль) численности клеток в культуре, коэффициент деления клеток, средняя скорость роста, суточный прирост культуры 4. выживаемость (смертность) тест-организмов </td> </tr> </tbody> </table>	Тест-организмы	Тест-функции	<p>А – инфузии, ракообразные, эмбриональные стадии моллюсков, рыбы, насекомые</p> <p>Б – ракообразные, рыбы, моллюски</p> <p>В – культуры одноклеточных водорослей и инфузии</p> <p>Г - растения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. плодовитость, появление аномальных отклонений в раннем эмбриональном развитии организма, степень синхронности дробления яйцеклеток 2. энергия прорастания семян, длина первичного корня 3. гибель клеток, изменение (прирост или убыль) численности клеток в культуре, коэффициент деления клеток, средняя скорость роста, суточный прирост культуры 4. выживаемость (смертность) тест-организмов
Тест-организмы	Тест-функции				
<p>А – инфузии, ракообразные, эмбриональные стадии моллюсков, рыбы, насекомые</p> <p>Б – ракообразные, рыбы, моллюски</p> <p>В – культуры одноклеточных водорослей и инфузии</p> <p>Г - растения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. плодовитость, появление аномальных отклонений в раннем эмбриональном развитии организма, степень синхронности дробления яйцеклеток 2. энергия прорастания семян, длина первичного корня 3. гибель клеток, изменение (прирост или убыль) численности клеток в культуре, коэффициент деления клеток, средняя скорость роста, суточный прирост культуры 4. выживаемость (смертность) тест-организмов 				
64	<p>Свойство химических веществ проявлять повреждающее или летальное действие на живые организмы называется _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. канцерогенностью 2. угрозой жизни 3. заболеванием 4. токсичностью 				
65	<p>Установите соответствия между биотестом и его длительностью:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Биотест</th> <th style="text-align: center;">Длительность биотеста</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>А – острый</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. на общую плодовитость ракообразных, охватывает 3 поколения, длится до рождения молоди в F3 </td> </tr> </tbody> </table>	Биотест	Длительность биотеста	<p>А – острый</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. на общую плодовитость ракообразных, охватывает 3 поколения, длится до рождения молоди в F3
Биотест	Длительность биотеста				
<p>А – острый</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. на общую плодовитость ракообразных, охватывает 3 поколения, длится до рождения молоди в F3 				

	<p>Б – краткосрочный 2. выполняется на различных тест-объектах по показателям выживаемости, длится от нескольких минут до 24-96 часов</p> <p>В – хронический 3. длится 7 суток и заканчивается после получения первого поколения тест-объектов</p>	
66	<p>Токсические эффекты алюминия связаны с его влиянием на метаболизм _____ соединений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фосфора и фосфоросодержащих 2. серы и серосодержащих 3. азота и азотсодержащих 4. молибденсодержащих 	
67	<p>Острая токсичность выражается в гибели отравленного организма за _____ промежуток времени.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. длительный (месяцы) 2. недельный 3. короткий (от нескольких секунд до 48 часов) 4. годичный 	
68	<p>Методы оценки общей токсичности воды основываются на данных, характеризующих _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. численность популяции тест-организмов 2. возрастную структуру популяции тест-организмов 3. наличие или отсутствие патологических процессов у тест-организмов 4. интенсивность развития стрессовой реакции тест-организмов 	
69	<p>Основными сигнальными методами, предназначенными для оперативного непрерывного контроля сточных вод, были признаны методы, основанные на реакции _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ухода рыб из опасной зоны 2. массовой гибели рыбы 3. массовых выбрасываний на берег 4. хемотаксиса 	
70	<p>При создании чувствительных экспрессных биотестов наиболее перспективным является использование в качестве тест-функций _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. патологических изменений в организме 2. уровня метаболизма тест-объекта 3. биохимических показателей тест-объекта 4. поведенческих реакций животных 	
71	<p>Организмы и их характеристики (физиологические, биохимические, иммунологические и другие), которые позволяют диагностировать текущее состояние окружающей среды, называются _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. тест-организмы 2. биомаркёры 3. тест-функции 4. биоиндикаторы 	
72	<p>Продукты и корма называются безопасными, если содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. различных ингредиентов не превышает их ПДК 2. токсичных веществ соответствует допустимым санитарно-гигиеническим нормативам; 3. токсичных веществ не представляет опасность для здоровья людей 	

	4. нутриентов превышает допустимый санитарно-гигиенический норматив
73	<p>Безопасность пищи – это показатель</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. качества, гарантирующий отсутствие негативного влияния на живой организм 2. оценивающий уровень ее соответствия строго установленным санитарно-гигиеническим нормативам, стандартам, ГОСТам 3. определяющий соответствие пищевой продукции строго установленным санитарно-гигиеническим нормативам, стандартам, ГОСТам 4. гарантирующий отсутствие вредного влияния на здоровье людей нынешнего и будущего поколения
74	<p>Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания – это процесс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. привнесения в продовольственное сырье и продукты питания различных загрязнителей, негативно влияющих на их качество 2. обуславливающий попадание в продовольственное сырье и продукты питания токсичных веществ, негативно влияющих на их качество и на живой организм 3. в результате которого происходит эмиссия загрязняющих веществ в продовольственное сырье и продукты питания 4. обеспечивающий поступление питательных веществ в продовольственное сырье и продукты питания
75	<p>К контаминатам пищи относятся вещества</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. экологически вредные для организма человека и животных 2. не способные оказывать вредное воздействие на живой организм 3. аккумулирующиеся в пище из окружающей среды 4. экологически вредные и содержащиеся в пище в избыточно опасных количествах
76	<p>Биоаккумуляция – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. поступление химического вещества в организм человека и животного 2. обогащение организма химическим веществом путем его поступления из окружающей среды 3. обогащение организма химическим веществом путем его поступления из окружающей среды и пищевой продукции 4. накопление веществ в печени организма человека и животных
77	<p>Предельно допустимой считается концентрация веществ,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. не оказывающая вредного воздействия на окружающую среду 2. не оказывающая вредного воздействия на организм животных и человека 3. не приводящая к возникновению патологий в организме человека 4. обнаруживаемая современными инструментальными

	методами анализа	
78	<p>Ксенобиотиками пищи называются вещества, попадающие в организм человека и животных с</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. пищевым сырьем и пищевыми продуктами 2. пищевыми продуктами и не обладающие токсичностью 3. пищевыми продуктами и имеющие высокую токсичность 4. пищей и проявляющие биологические функции 	
79	<p>Кумулятивность – это способность вещества</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. накапливаться в организме 2. передаваться по пищевым цепям 3. накапливаться в организме и передаваться по пищевым цепям 4. включаться в состав пищевых цепей 	
80	<p>Тератогенное воздействие токсикантов – это воздействие, приводящее к возникновению</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аномалий в развитии плода 2. изменений в организме матери и плода 3. злокачественных опухолей 4. генных мутаций 	
81	<p>Мутагенное воздействие – это воздействие токсиканта, приводящее к возникновению ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аномалий в развитии плода 2. злокачественных опухолей 3. изменений в генетическом аппарате клетки 4. гепатитов, циррозов 	
82	<p>К свойствам ксенобиотиков, определяющим их токсичность, обычно относят: _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. способность вещества достичь структуры-мишени 2. характер и прочность связи, образующейся между токсикантом и структурой-мишенью 3. агрегатное состояние токсиканта 4. происхождение ксенобиотика 	
83	<p>Под _____ подразумевают любые изменения воздуха, вод, почв и пищевых продуктов, оказывающие нежелательное воздействие на здоровье, выживаемость или деятельность человека.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. экологическими факторами 2. антропогенными факторами 3. загрязнением 4. абиотическими факторами 	
84	<p>Применение кормовых добавок в ветеринарии, животноводстве и птицеводстве требует соблюдения определенных гигиенических правил, что реально может быть достигнуто:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. полным, абсолютным запретом их использования 2. повышением ответственности производителей 3. использованием методов контроля остаточных количеств загрязнителей 4. использованием органолептических методов контроля 	
85	<p>Потенциальную опасность трансгенных организмов для окружающей среды, а, следовательно, и для человека, связывают со</p>	

	<p>следующими последствиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. рост биоразнообразия 2. уменьшение биоразнообразия 3. перенос чужеродных генов из трансгенных организмов в природные 4. перенос природных генов в чужеродные гены трансгенных организмов 	
86	<p>Ксенобиотики – это чужеродные для организма химические соединения, которые попадая в окружающую среду в значительных количествах, могут вызывать в живых организмах нарушения биохимических и физиологических процессов; к ним относят:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. пестициды 2. липиды 3. нефтепродукты 4. ТМ 5. фреоны 	
87	<p>Экологическая опасность неразлагающихся соединений связана с тем, что они нарушают структуру, стабильность и продуктивность _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биомассы 2. экосистем 3. организмов 4. пищевых цепей 	
88	<p>Под _____ обычно подразумевается часть геохимической аномалии, в пределах которой загрязняющие вещества достигают концентрации, оказывающей неблагоприятное влияние на живые организмы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. зоной отчуждения 2. неблагоприятной средой 3. зоной загрязнения 4. урбанистической территорией 	
89	<p>Понятие зоны острого действия (Zac) было предложено одним из основателей российской промышленной токсикологии профессором _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Савицким Н.Н. 2. Михельсон М.Я. 3. Правдиным Н.С. 4. Леонардовым Б.К. 	
90	<p>Изменяющиеся условия существования природных популяций, включая влияние техногенного загрязнения, прямо отражаются на _____ отдельных эколого-функциональных групп.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. здоровье 2. потомстве 3. активности 4. численности 	
91	<p>Минимальная концентрация вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая патология, называется _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ПДК 2. порог вредного воздействия 	

	3. ЛД ₅₀ 4. коэффициент токсичности					
92	<p>Установите соответствие между классами опасности веществ и примерами веществ:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Классы опасности</p> <p>А – Класс 1: очень высокотоксичные</p> <p>Б – Класс 2: соединения высокой токсичности</p> <p>В – Класс 3: опасные соединения и вещества</p> <p>Г – Класс 4: умеренно или малотоксичные вещества</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Вещества и соединения:</p> <p>1. уксусная и некоторые другие органические кислоты; спирты: метиловый, бутиловый, пропиловый; селен, табак, этилен, пыль</p> <p>2. аммиак, нафталин, этиловый спирт, бензин, оксид углерода (II), бутан, нитраты</p> <p>3. кадмий, ртуть, свинец и их соединения, диоксины, полициклические хлорированные, ароматические углеводороды, токсичные радикалы кислорода, серы, азота</p> <p>4. мышьяк, стронций, цинк, фенол, хлор, фосген, сероводород и сероуглерод, цианиды</p> </td> </tr> </table>	<p>Классы опасности</p> <p>А – Класс 1: очень высокотоксичные</p> <p>Б – Класс 2: соединения высокой токсичности</p> <p>В – Класс 3: опасные соединения и вещества</p> <p>Г – Класс 4: умеренно или малотоксичные вещества</p>	<p>Вещества и соединения:</p> <p>1. уксусная и некоторые другие органические кислоты; спирты: метиловый, бутиловый, пропиловый; селен, табак, этилен, пыль</p> <p>2. аммиак, нафталин, этиловый спирт, бензин, оксид углерода (II), бутан, нитраты</p> <p>3. кадмий, ртуть, свинец и их соединения, диоксины, полициклические хлорированные, ароматические углеводороды, токсичные радикалы кислорода, серы, азота</p> <p>4. мышьяк, стронций, цинк, фенол, хлор, фосген, сероводород и сероуглерод, цианиды</p>			
<p>Классы опасности</p> <p>А – Класс 1: очень высокотоксичные</p> <p>Б – Класс 2: соединения высокой токсичности</p> <p>В – Класс 3: опасные соединения и вещества</p> <p>Г – Класс 4: умеренно или малотоксичные вещества</p>	<p>Вещества и соединения:</p> <p>1. уксусная и некоторые другие органические кислоты; спирты: метиловый, бутиловый, пропиловый; селен, табак, этилен, пыль</p> <p>2. аммиак, нафталин, этиловый спирт, бензин, оксид углерода (II), бутан, нитраты</p> <p>3. кадмий, ртуть, свинец и их соединения, диоксины, полициклические хлорированные, ароматические углеводороды, токсичные радикалы кислорода, серы, азота</p> <p>4. мышьяк, стронций, цинк, фенол, хлор, фосген, сероводород и сероуглерод, цианиды</p>					
93	<p>К неблагоприятным экологическим эффектам ксенобиотиков на уровне организма относят:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. нарушение демографических характеристик 2. изменение популяционного спектра биоценоза 3. снижение резистентности к другим действующим факторам среды 4. развитие патологических процессов 5. понижение активности 					
94	<p>Для организмов наиболее опасными являются _____ ксенобиотики, поскольку они легко накапливаются в липидсодержащих компартментах клеток, таких как мембраны, липоциты.</p> <table border="0"> <tr> <td>1. липофобные</td> <td>2. гидрофильные</td> </tr> <tr> <td>3. гидрофобные</td> <td>4. нейтральные</td> </tr> </table>	1. липофобные	2. гидрофильные	3. гидрофобные	4. нейтральные	
1. липофобные	2. гидрофильные					
3. гидрофобные	4. нейтральные					
95	<p>К числу природных источников биодоступных ксенобиотиков относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вулканическая деятельность, лесные пожары, биогенные частицы, соединения ТМ 2. переносимые ветром частицы пыли, аэрозоль морской соли, вулканическая деятельность, лесные пожары, биогенные частицы, летучие биогенные вещества 3. переносимые ветром частицы пыли, аэрозоль морской соли, городские смоги 4. летучие биогенные вещества, пестициды, полиароматические углеводороды 					
96	<p>Экополлютант может быть обозначен как экотоксикант лишь при условии _____ .</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. доказанной токсичности для живых организмов 2. антропогенного происхождения в объектах среды 3. обладания токсическими свойствами по химической природе 4. накопившейся в среде в токсической концентрации 					
97	<p>Действие ртути и селена в организме животных и человека относится к такому эффекту воздействия двух или нескольких веществ, при котором одно вещество ослабляет действие другого</p>					

	<p>вещества, поэтому носит название _____ .</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. двойной эффект 2. эффект суммирования 3. синергизм 4. антагонизм 			
98	<p>Для биохимической экологии интерес представляют лишь молекулы, обладающие _____, т.е. способные взаимодействовать немеханическим путем с живыми организмами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. растворимостью 2. биодоступностью 3. полярностью 4. электрическим зарядом 			
99	<p>К свойствам поллютантов, определяющим их токсичность, обычно относят: _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. способность вещества достичь структуры-мишени 2. характер и прочность связи, образующейся между токсикантом и структурой-мишенью 3. агрегатное состояние токсиканта 4. происхождение поллютанта 5. значение структуры-мишени для поддержания гомеостаза в организме 			
100	<p>Установите соответствие между масштабами загрязнений и примерами загрязнений:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Масштабы</p> <p>А – локальные</p> <p>Б – региональные</p> <p>В – космические</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Примеры загрязнений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в космическом пространстве – например отработанные ступени летательных аппаратов 2. вокруг промышленных предприятий, животноводческих комплексов, нефтебаз 3. в пределах области, бассейна региона, республики, государства </td> </tr> </table>	<p>Масштабы</p> <p>А – локальные</p> <p>Б – региональные</p> <p>В – космические</p>	<p>Примеры загрязнений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в космическом пространстве – например отработанные ступени летательных аппаратов 2. вокруг промышленных предприятий, животноводческих комплексов, нефтебаз 3. в пределах области, бассейна региона, республики, государства 	
<p>Масштабы</p> <p>А – локальные</p> <p>Б – региональные</p> <p>В – космические</p>	<p>Примеры загрязнений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в космическом пространстве – например отработанные ступени летательных аппаратов 2. вокруг промышленных предприятий, животноводческих комплексов, нефтебаз 3. в пределах области, бассейна региона, республики, государства 			

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», согласно следующим критериям оценивания:

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

