

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович  
Должность: Директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 31.05.2022 12:45:51  
Уникальный программный ключ:  
260956a74722e37c36d13f17e9b760b49067163bb57f48258f297dafcc5809af

**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

С.В. Кабатов

«29» апреля 2022 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.29 ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ**

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Профиль: **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2022

Рабочая программа дисциплины «Лабораторные методы в биологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от 07 августа 2020 г. Рабочая программа предназначена для направления подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки – 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).

Составитель - кандидат ветеринарных наук, доцент Шакирова С.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин «25» апреля 2022 г. (протокол № 9).

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

М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института ветеринарной медицины «28» апреля 2022г. (протокол № 6).

Председатель методической  
комиссии института ветеринарной  
медицины, кандидат ветеринарных  
наук, доцент

Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	5
3. Объём 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, включающая практическую подготовку .....	6
4.1. Содержание дисциплины .....	7
4.2. Содержание лекций .....	7
4.3. Содержание практических занятий.....	8
4.4. Содержание лабораторных занятий .....	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	9
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	11
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	12
Лист регистрации изменений.....	39

# 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 организационно-управленческой деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

**Цель дисциплины:** освоение обучающимися теоретических знаний, приобретение умений и навыков в проведении основных лабораторных методов исследования в биологии, в соответствии с формируемыми компетенциями.

**Задачи дисциплины** включают:

- обобщение и систематизация ранее полученных знаний о методах исследования в биологии;
- заложить знания о методах и приемах при проведении исследований;
- изучение специфики лабораторных методов исследования в биологии;
- развитие способности правильного определения методов экспериментального исследования согласно поставленной цели и задачам;
- практическое освоение методов исследования фиксированных клеток и тканей, физико-химических методов лабораторной диагностики;
- ознакомить с правилами планирования исследований, особенностями обработки данных;
- на основе изучения литературных источников показать формы, методы работы с литературой.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ИД-1ОПК-5 Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ОПК-5 Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	знания	Обучающийся должен знать современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, лабораторных методах, с целью их применения в своей профессиональной деятельности (Б1.О.29, ОПК-5-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять в профессиональной деятельности основные биологические лабораторные методы для решения поставленных задач (Б1.О.29, ОПК-5-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения биологических исследований лабораторными методами (Б1.О.29, ОПК-5-Н.1)

ИД-1ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН

ИД-1ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	знания	Обучающийся должен знать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации (Б1.О.29, ОПК-8 -З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты (Б1.О.29, ОПК-8- У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками работы с современным оборудованием и анализировать полученные результаты (Б1.О.29, ОПК-8–Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Лабораторные методы в биологии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается: в 5 семестре.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>59</b>
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	18
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	5
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>49</b>
<b>Контроль</b>	<b>зачет</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Общие методы исследований в биологии</b>							
1.1	Общие методы исследований в биологии	4	4				х
1.2	Этапы научного исследования в биологии	2	2				х
1.3	Наблюдение как метод исследования в биологии	2		2			х
1.4	Эксперимент как метод исследования	2		2			х
1.5	Способы сравнительного исследования, их преимущества и ограничения, роль сравнительного метода в истории биологического познания.	2		2			х

1.6	Методы исследования растительных сообществ, методика закладки геоботанических площадок, исследования фенотипической изменчивости растительных организмов. Монтировка и оформление гербария.	2		2	2	10	x
1.7	Статистическая обработка результатов анализа	2		2			x
1.8	Эколого-фаунистические исследования, методы исследования беспозвоночных и позвоночных животных. Формирование коллекционного материала, изготовление тушек птиц, скелетов позвоночных животных.	2		2			x
1.9	Полевые исследования в биологии	4		4			x
1.10	Методы исследования в биохимии. Молекулярно-генетические методы	10					x
1.11	Химические методы	12					x
<b>Раздел 2 Лабораторные методы</b>							
2.1	Общая характеристика лабораторных методов	2	2		3	15	x
2.2	Оптические методы исследования биологических объектов	2	2				x
2.3	Электрохимические методы исследования биологических объектов	2	2				x
2.4	Хроматографические методы исследования биологических объектов	2	2				x
2.5	Радиометрические методы	2	2				
2.6	Методы исследования молекулярной биологии, цитологии и генетики	2	2	2			x
2.7	Способы визуализации данных в ботанических исследованиях	2		2			x
2.8	Определение вида крахмала микроскопическим методом	2		2			x
2.9	Определение pH и ОВП природных вод	2		2			x
2.10	Газовая хроматография	2		2			x
2.11	Определение катионов металлов методом БХ	2		2			
2.12	ТХ для определения белков молока	2		2			
2.13	Фотоколориметрия. Фотометрическое определение ионов Fe <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> в минеральной воде	2		2			x
2.14	Определения тяжелых металлов методом атомной спектроскопии	2		2			
2.15	Определение радиационного фона помещения	2		2			
2.16	Определение растений и животных с помощью определителей	15					x
2.17	Планирование и подготовка проведения полевого или лабораторного исследования	23					x
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>49</b>	

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку

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

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

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

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### 4.1 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Общие методы исследований в биологии.** Введение. Понятие «научное исследование». Виды и признаки научных исследований. Основные характеристики научного исследования. Эмпирический этап исследования. Гипотетический этап. Теоретический (экспериментально-теоретический) этап. Прогностический этап. Методика исследования. Фундаментальные исследования. Прикладные исследования. Разработки. Актуальность исследования. Проблема исследования. Цель исследования. Объект исследования. Предмет исследования. Гипотеза исследования. Задачи исследования. Новизна исследования. Теоретическая значимость исследования. Практическая значимость исследования. Положения, выносимые на защиту. Стационарные участки для постановки экспериментов в живой природе.

Количественные (математические и статистические) методы исследования, используемые в биологии и применимые в школе Математические методы исследования. Регистрация. Статистические методы. Определение средних величин полученных показателей (среднего арифметического, медианы (показателя середины ряда, подсчет степени рассеивания около этих величин – дисперсии и др.). Многомерные методы статистического анализа данных. Математическое моделирование биологических процессов.

**Раздел 2. Лабораторные методы.** Эмпирические полевые методы исследования, используемые в биологии и применимые в школе Описание. Наблюдение. Эксперимент. Методики полевых исследований в генетике и биохимии. Методики полевых исследований в микробиологии. Методики полевых исследований в зоологии и ботанике. Методики полевых исследований в экологии. Методики полевых исследований по мониторингу окружающей среды. Методики полевых исследований по мониторингу состояния естественных популяций ресурсных видов. Методики полевых исследований по мониторингу состояния естественных популяций редких и исчезающих видов растений и животных. Методики интродукции и реинтродукции видов растений и животных. Теоретические основы физико-химических методов исследования, используемые в биологии. Оптические методы в биологии. Микроскопирование. Фотоколориметрия. Электрохимические методы в биологии. Определение рН и ОВП вод. Хроматографические методы в биологии. Газовая хроматография. Тонкослойная хроматография в биологии. Радиометрические методы.

#### 4.2 Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Общие методы исследований в биологии	4	+
2.	Этапы научного исследования в биологии	2	+
3.	Общая характеристика лабораторных методов	2	+
4.	Оптические методы исследования биологических объектов	2	+
5.	Электрохимические методы исследования биологических объектов	2	+
6.	Хроматографические методы исследования биологических объектов	2	+
7.	Радиометрические методы	2	+
8.	Методы исследования молекулярной биологии, цитологии и генетики	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>15%</b>

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Наблюдение как метод исследования в биологии	2	+

2.	Эксперимент как метод исследования		
3.	Способы сравнительного исследования, их преимущества и ограничения, роль сравнительного метода в истории биологического познания.	2	+
4.	Методы исследования растительных сообществ, методика закладки геоботанических площадок, исследования фенотипической изменчивости растительных организмов. Монтировка и оформление гербария	2	+
5.	Статистическая обработка результатов анализа	2	+
6.	Эколого-фаунистические исследования, методы исследования беспозвоночных и позвоночных животных. Формирование коллекционного материала, изготовление тушек птиц, скелетов позвоночных животных	2	+
7.	Полевые исследования в биологии	4	+
8.	Методы исследования молекулярной биологии, цитологии и генетики	2	+
9.	Способы визуализации данных в ботанических исследованиях	2	+
10.	Определение вида крахмала микроскопическим методом	2	+
11.	Определение рН и ОВП природных вод	2	+
12.	Газовая хроматография	2	+
13.	Определение катионов металлов методом БХ	2	+
14.	ТХ для определения белков молока	2	+
15.	Фотоколориметрия. Фотометрическое определение ионов $Fe^{3+}$ , $Cu^{2+}$ в минеральной воде	2	+
16.	Определения тяжелых металлов методом атомной спектроскопии	2	+
17.	Определение радиационного фона помещения	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>25%</b>

#### 4.4 Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к устному опросу на практическом занятии	9
Подготовка к тестированию	5
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	29
Подготовка к зачету	6
<b>Итого:</b>	<b>49</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Методы исследования в биохимии. Молекулярно-генетические методы.	10
2.	Химические методы	10
3.	Определение растений и животных с помощью определителей	15
4.	Планирование и подготовка проведения полевого или лабораторного исследования	14
	<b>Итого:</b>	<b>49</b>



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

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

5.1 Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 143 с. Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04091.pdf>

5.2 Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 18 с. – Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04090.pdf>

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

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

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

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

### **Основная:**

1 Смолин, С. Г. Физиология и этология животных : учебное пособие для вузов / С. Г. Смолин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 628 с. — ISBN 978-5-8114-9329-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189495> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187750> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная:**

1. Тимакова, Т. К. Методы световой и электронной микроскопии в биологии и ветеринарии : учебно-методическое пособие / Т. К. Тимакова. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2014. — 72 с. — ISBN 978-5-98914-129-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131345> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Учебно-методическое пособие к большому практикуму по биохимии : учебно-методическое пособие : в 2 частях / составители А. А. Галицкая [и др.]. — Саратов : СГУ, 2019 — Часть 1 : Основные методы исследования биомолекул — 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-292-04571-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/148842> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы клеточной биологии : учебно-методическое пособие / Н. А. Малахова, Н. В. Клейменова, О. Г. Пискунова, Т. В. Смагина. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118804> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Аналитическая химия : учебное пособие : [16+] / А. И. Апарнев, Т. П. Александрова, А. А. Казакова, О. В. Карунина ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 92 с. : схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291> (дата обращения: 25.04.2022). — Библиогр.: с. 86-87. — ISBN 978-5-7782-2710-1. — Текст : электронный.

5. Кердяшов, Н. Н. Математические методы в биологии : учебное пособие / Н. Н. Кердяшов. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 190 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142052> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Виноградов, К. А. Статистические методы исследования в медицине и биологии : учебное пособие / К. А. Виноградов, А. Н. Наркевич, К. В. Шадрин. — Красноярск : КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 2018. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131478> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Лабораторные работы по медицинской физике : учебно-методическое пособие / составители А. В. Чиванов [и др.]. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-00078-251-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137563> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yourgau.pf>
2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

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

9.1 Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 143 с. Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04091.pdf>

9.2 Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 18 с. – Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04090.pdf>

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

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

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы»
2. Электронный каталог Института ветеринарной медицины

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

Программное обеспечение общего назначения:

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office.
3. Программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPRo 11.0.
4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security.

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

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

Учебные аудитории № 317 оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

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

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

Весы «KERN», секундомер, рН-метр рН-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, насос - пробоотборник НП-3М, набор индикаторных трубок, печь муфельная, дозиметр радиометр «Терра» МКС 05, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

Учебные стенды: Комплекты плакатов по разделам химии (Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Ковалентная связь, Ионная связь, Химическое равновесие, Электролитическая диссоциация воды, Гидролиз водных растворов солей, Техника работы с пипетками, Химическая посуда (эксикатор), Основные приемы гравиметрии, Фильтрование, Приспособление для титриметрического анализа), таблица растворимости.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	16
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	17
4.1.1 Устный опрос на лабораторном занятии.....	17
4.1.2 Тестирование.....	22
4.1.3 Индивидуальные домашние задания .....	24
4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	26
4.2.1 Зачет .....	26

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

ИД-1ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Обучающийся должен знать современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, лабораторных методах, с целью их применения в своей профессиональной деятельности (Б1.О.29, ОПК-5-3.1)	Обучающийся должен уметь применять в профессиональной деятельности основные биологические лабораторные методы для решения поставленных задач (Б1.О.29, ОПК-5-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками проведения биологических исследований лабораторными методами (Б1.О.29, ОПК-5-Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, тестирование	Зачет

ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация

ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	Обучающийся должен знать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации (Б1.О.29, ОПК-8 -3.1)	Обучающийся должен уметь использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты (Б1.О.29, ОПК-8- У.1)	Обучающийся должен владеть навыками работы с современным оборудованием и анализировать полученные результаты (Б1.О.29, ОПК-8–Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, тестирование	Зачет
--	--	---	---	--	-------

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

ИД-1ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.29, ОПК-5-3.1	Обучающийся не знает основ биотехнологических и биомедицинских производств, лабораторных методах, с целью их применения в своей профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает основы биотехнологических и биомедицинских производств, лабораторных методах, с целью их применения в своей профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, лабораторных методах, с целью их применения в своей профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, лабораторных методах, с целью их применения в своей профессиональной деятельности
Б1.О.29, ОПК-5- У.1	Обучающийся не умеет применять в профессиональной деятельности основные биологические лабораторные методы	Обучающийся слабо умеет применять в профессиональной деятельности основные биологические лабораторные методы	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет применять в профессиональной деятельности основные биологические	Обучающийся умеет применять в профессиональной деятельности основные биологические лабораторные

	для решения поставленных задач	для решения поставленных задач	лабораторные методы для решения поставленных задач	методы для решения поставленных задач
Б1.О.29, ОПК-5–Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения лабораторного анализа	Обучающийся слабо владеет навыками проведения биологических исследований лабораторными методами	Обучающийся владеет навыками проведения биологических исследований лабораторными методами, допускает незначительные ошибки	Обучающийся свободно владеет навыками проведения биологических исследований лабораторными методами

ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.29, ОПК-8-3.1	Обучающийся не знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	Обучающийся слабо знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации
Б1.О.29, ОПК-8- У.1	Обучающийся не умеет использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	Обучающийся слабо умеет использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	Обучающийся умеет использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты
Б1.О.29, ОПК-8–Н.1	Обучающийся не владеет навыками работы с современным оборудованием	Обучающийся слабо владеет навыками работы с современным оборудованием	Обучающийся владеет навыками работы с современным оборудованием и анализировать полученные результаты	Обучающийся свободно владеет навыками работы с современным оборудованием и анализировать полученные результаты



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

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

3.1 Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 143 с. Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04091.pdf>

3.2 Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 18 с. – Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04090.pdf>

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

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

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

##### 4.1.1. Устный опрос на лабораторном занятии

Ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для устного опроса (см. методическую разработку: Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 143 с. Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04091.pdf>

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<b>Тема № 1</b> «Наблюдение как метод исследования в биологии» 1. Назовите основные правила техники безопасности работы в лаборатории. 2. Охарактеризуйте основные операции химического анализа. 3. Как проводят пробоподготовку в химическом анализе? 4. Какие требования предъявляются к исследуемой пробе вещества? 5. Как проводят измерение сигнала в химическом анализе? 6. Какие требования предъявляются к расчету и оформлению результата	ИД-1ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной

	<p>анализа?</p> <p>7. Перечислите основные виды химической посуды.</p> <p>8. Каковы особенности организации наблюдения как метода исследования в различных направлениях биологических исследований?</p> <p>9. Применяется ли наблюдение в рамках Вашей учебы?</p> <p>10. Каковы особенности организации наблюдений в данном случае?</p>	инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
2.	<p><b>Тема № 2</b> «Эксперимент как метод исследования»</p> <p>1. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа».</p> <p>2. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора?</p> <p>3. Что такое пробоподготовка?</p> <p>4. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа?</p> <p>5. В каком документе содержится рабочая пропись по определению, какого либо показателя качества продукта?</p> <p>6. Что означает формулировка «проба должна быть достаточно представительна»?</p>	ИД-1ОПК-5      Способен применять      в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств,      генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
3.	<p><b>Тема № 3</b> «Способы сравнительного исследования, их преимущества и ограничения, роль сравнительного метода в истории биологического познания»</p> <p>1. Какие виды лабораторных весов существуют?</p> <p>2. Опишите порядок взвешивания на аналитических весах.</p> <p>3. Какой физический принцип положен в процедуру взвешивания?</p> <p>4. Как показатель массы продукта может быть использован в товароведении?</p> <p>5. Принцип действия ВЛР 200.</p>	ИД-1ОПК-5      Способен применять      в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств,      генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
4.	<p><b>Тема № 4</b> «Методы исследования растительных сообществ, методика закладки геоботанических площадок, исследования фенотипической изменчивости растительных организмов. Монтировка и оформление гербария»</p> <p>1. Учет обилия и особенностей размещения видов в растительных сообществах.</p> <p>2. Перечислите методы исследования растительности.</p> <p>3. Перечислите правила закладки пробных площадок.</p>	ИД-1ОПК-5      Способен применять      в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств,      генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
5.	<p><b>Тема № 5</b> «Статистическая обработка результатов анализа»</p> <p>1. Что такое измерение? В каком виде необходимо представлять результаты измерений?</p> <p>2. Какие виды ошибок (погрешностей) существуют?</p> <p>3. Перечислите причины возникновения систематических ошибок. Как уменьшить влияние систематической ошибки на результат?</p> <p>4. Чем грубая ошибка отличается от случайной? Каковы причины случайных ошибок и можно ли их избежать?</p> <p>5. Какие метрологические характеристики позволяют оценить погрешность результатов анализа?</p>	ИД-1ОПК-5      Способен применять      в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств,      генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
6.	<p><b>Тема № 6</b> «Эколого-фаунистические исследования, методы исследования беспозвоночных и позвоночных животных. Формирование коллекционного</p>	ИД-1ОПК-5      Способен применять      в

	<p>материала, изготовление тушек птиц, скелетов позвоночных животных»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные методологические подходы к экологофаунистическим исследованиям.</li> <li>2. Этапы эколого-фаунистических исследований.</li> <li>3. Методы эколого-фаунистических исследований.</li> </ol>	<p>профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
7.	<p><b>Тема 7 «Полевые исследования в биологии»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите методику полевых исследований на примере исследований рыб.</li> <li>2. Как организовать полевые работы?</li> <li>3. Что нужно учитывать при организации полевых исследований?</li> <li>4. В чем суть метода сравнения?</li> </ol>	<p>ИД-1ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
8.	<p><b>Тема 8 «Методы исследования молекулярной биологии, цитологии и генетики»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы изучения генетики человека.</li> <li>2. Методы исследования клетки в цитологии.</li> <li>3. Опишите методы исследования ДНК.</li> </ol>	<p>ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>
9.	<p><b>Тема 9 «Способы визуализации данных в ботанических исследованиях»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под визуализацией данных?</li> <li>2. Перечислите основные методы визуализации данных.</li> <li>3. Опишите построение линейных графиков.</li> <li>4. Опишите построение диаграмм.</li> </ol>	<p>ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>
10.	<p><b>Тема № 10 «Определение вида крахмала микроскопическим методом»</b></p> <p>Охарактеризуйте микроскопический метод.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2 Какие виды микроскопии вы знаете?</li> <li>3 Устройство микроскопа.</li> <li>4 Какие виды фальсификации крахмала можно определить микроскопическим методом?</li> <li>5 Дайте метрологическую характеристику метода микроскопии.</li> </ol>	<p>ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>
112	<p><b>Тема № 11 «Определение рН и ОВП природных вод»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое рН?</li> <li>2. От каких факторов зависит значение рН природных вод?</li> <li>3. Роль ОВП для живых организмов.</li> <li>4. Какие способы измерения рН вы знаете?</li> <li>5. Какая математическая зависимость существует между рН и Ег?</li> </ol>	<p>ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием,</p>

		анализировать полученные результаты
12.	<p><b>Тема № 12 «Газовая хроматография»</b></p> <p>1. На чем основан хроматографический метод анализа?</p> <p>2. По каким параметрам классифицируют методы хроматографического анализа?</p> <p>3. Какова принципиальная схема газового хроматографа?</p> <p>4. Как выполняется качественный и количественный газохроматографический анализ?</p> <p>5. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге?</p> <p>6. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге?</p> <p>7. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге?</p> <p>8. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге?</p> <p>9. Какой параметр используют для идентификации вещества методом газовой хроматографии?</p>	ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты
13.	<p><b>Тема 13 «Определение катионов металлов методом БХ»</b></p> <p>1. Принцип метода хроматографии.</p> <p>2. Классификация хроматографических методов.</p> <p>3. Опишите принцип проведения анализа методом бумажной хроматографии.</p>	ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты
14.	<p><b>Тема 14 «ТХ для определения белков молока»</b></p> <p>10. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге?</p> <p>11. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге?</p> <p>12. С помощью которого параметра идентифицируют вещества методом хроматографии на бумаге.</p> <p>4. Функции детектора в хроматографе.</p> <p>5. Как вычисляется время удержания по хроматограмме?</p> <p>6. Что показывает коэффициент <math>R_f</math> ?</p>	ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты
15.	<p><b>Тема № 15 «Фотокolorиметрия. Фотометрическое определение ионов <math>Fe^{3+}</math>, <math>Cu^{2+}</math> в минеральной воде »</b></p> <p>1. Классификация оптических методов анализа.</p> <p>2. Какое явление описывает закон Бугера-Ламберта-Бера?</p> <p>3. Интенсивность светового потока, прошедшего через кювету с раствором (<math>J</math>), уменьшилась в 100 раз по сравнению с падающим световым потоком (<math>J_0</math>). <math>L = 1</math> см, <math>C_x = 0,02</math> моль/л, <math>E</math> равно ____.</p> <p>4. Молярный коэффициент светопоглощения <math>E = 100</math>, молярная концентрация анализируемого вещества <math>C_x = 0,001</math> моль/л. Толщина поглощающего слоя <math>L = 1</math> см. Светопропускание в % равно ____.</p> <p>5. Раствор содержит <math>0,166</math> <math>Cr_2O_7^{2-}</math> в 100мл раствора <math>L = 1</math> см, <math>E = 100</math>. Светопропускание в % равно ____ . <math>M(Cr_2O_7^{2-}) = 166</math>г/моль.</p> <p>6. Концентрация стандартного раствора <math>C_{ст} = 0,25</math> мг/мл, его оптическая плотность <math>D_{ст} = 0,625</math>, оптическая плотность анализируемого раствора <math>D_x = 0,5</math>. Пользуясь методом сравнения, вычислить <math>C_x</math>, мг/мл.</p> <p>7. Концентрация раствора <math>C(Fe^{+3}) = 0,2</math> мг/мл. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание <math>C(Fe^{+3})</math> стала равна <math>0,05</math> мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно мл.</p>	ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты
16.	<p><b>Тема 16 «Определения тяжелых металлов в продуктах питания методом атомной спектроскопии»</b></p>	ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора,

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите принцип работы ААС.</li> <li>2. Опишите порядок подготовки проб к анализу.</li> <li>3. На каких этапах исследования возможны ошибки и почему?</li> <li>4. Концентрация раствора С (<math>Fe^{+3}</math>) = 0,2 мг/мл. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание С (<math>Fe^{+3}</math>) стала равна 0,05мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно _____ мл.</li> <li>5. Концентрация стандартного раствора <math>C_{ст} = 0,25</math>мг/мл, его оптическая плотность <math>D_{ст} = 0,625</math>, оптическая плотность анализируемого раствора <math>D_x = 0,5</math>. Пользуясь методом сравнения, вычислить <math>C_x</math>, мг/мл.</li> </ol>	<p>обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>
17.	<p><b>Тема № 17 «Определение радиационного фона помещения»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение следующим терминам: изотоп, радиация, период полураспада изотопа.</li> <li>2. Основные единицы радиоактивности. Закон радиоактивного распада.</li> <li>3. Устройство и принцип работы дозиметра радиометра «Терра» МКС 05.</li> <li>4. Какие именно радионуклиды измеряют и определяют в пищевых продуктах и почему?</li> <li>5. Какой нормативный документ регламентирует содержание радионуклидов в пищевых продуктах?</li> <li>6. Как проводят отбор проб продуктов питания для радиометрического анализа (на примере воды)?</li> </ol>	<p>ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>-ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</li> </ul>

### 4.1.2 Тестирование

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	1. Вся совокупность познавательных действий, осуществляемых в сфере научного познания, делят на виды: а. эмпирические, теоретические, методологические; б. эмпирические, теоретические, репродуктивные; в. эмпирические, теоретические, репродуктивные, методологические г. нет верного ответа	ИД-1ОПК-5      Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
2.	2. Объект исследования – это: а. то, на что направлена творческая активность исследователя; б. это фрагмент реальности, представляющий собой целостное образование, обладающее многообразными свойствами и отношениями; в. оба варианта верны г. нет верного ответа	
3.	3. К логическим формам биологического исследования не относятся: а. процессы индукции и дедукции; б. анализ и синтез; в. гипотеза; г. эксперимент	
4.	4. Количественные учеты проводят при изучении: а. растительных организмов; б. беспозвоночных животных; в. позвоночных животных; г. все варианты верны	
5.	5. Как проводят количественный учет беспозвоночных животных? а. ловушками б. визуально на маршрутах; в. оба варианта верны. г. нет верного ответа	
6.	Предпочитаемым методом количественного учета мелких млекопитающих является: а. использование давилок; б. визуальный подсчет; в. ловчи траншеи	
7.	Количественный учет прыткой ящерицы проводят: а. на маршрутных полосах; б. на пробных площадках в. на маршрутных линиях; г. всеми перечисленными способами.	
8.	Питание позвоночных животных изучают методом: а. вскрытия; б. промывания желудка в. пальпаторно; г. всеми перечисленными способами.	
9.	. При изучении размножения позвоночных животных учитывают: а. соотношение полов у половозрелых особей; б. время полового созревания; в. количество детенышей; г. все перечисленное	

10.	Проблема суточной жизни включает в себя: а. изучение явления цикличности; б. изучение характера деятельности в периоды активности; в. соотношения периодов активности и покоя; г. все перечисленное	
11.	Ошибка при работе с мерной колбой допущена в случае, если ... 1. Перед приготовлением раствора колбу ополоснули дистиллированной водой 2. Раствор готовили при 20 °С 3. Уровень раствора отметили по верхнему мениску 4. Мерную колбу применили для разбавления стандартного раствора	ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты
12.	На чашке аналитических весов находятся разновесы 10 и 1г, показания внешнего диска - 7, внутреннего - 5, шкалы вейтографа - 08. Укажите массу взвешиваемого предмета. 1. 11,5708 2. 11,7508 3. 11,5780 4. 11,7580	
13.	Анализ – это ... 1. получение информации о качественном и количественном составе исследуемого вещества 2. процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества 3. процесс фактического разложения целого на составные части 4. процедура получения информации о составе вещества.	
14.	Основными узлами оптических приборов являются (Укажите несколько вариантов ответа)... 1. Кювета 2. Дефлегматор 3. Оптический блок 4. Источник света 5. Детектор 6. Преобразователь сигналов 7. Фотоэлемент 8. Шкала 9. Лампа	
15.	Концентрация стандартного раствора $C_{ст} = 0,25$ мг/мл, его оптическая плотность $D_{ст} = 0,625$ , оптическая плотность анализируемого раствора $D_x = 0,5$ . Пользуясь методом сравнения, вычислить $C_x$ , мг/мл. 1. 0,125 2. 0,20 3. 0,25 4. 0,15	
16.	Для получения воспроизводимых результатов измерений значения с оптических плотностей должны находиться в пределах $D = 0,2 - 1,2$ . Вычислили $C_{min}$ и $C_{max}$ растворов (моль/л), при условии, что $E = 35$ , $L = 2$ см и получили значения ... 1. $2,86 \cdot 10^{-5} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4}$ 2. $2,86 \cdot 10^{-4} \cdot 1,71 \cdot 10^{-3}$ 3. $2,86 \cdot 10^{-3} \cdot 1,71 \cdot 10^{-2}$ 4. $2,86 \cdot 10^{-2} \cdot 1,71 \cdot 10^{-1}$	
17.	Установите правильное соответствие единиц активности источника излучения: 1) международная система единиц                    А) микрокюри (мкКи); 2) внесистемная единица активности                Б) Беккерель (Бк); 3) мелкая единица активности                            В) Кюри (Ки).	
18.	Для определения удельной активности радионуклида применяется прибор .. 1. УСК «Гамма +» 2. Счетчик Гейгера – Мюллера 3. ААС-30 4. Дозиметр бытовой	
19.	Для определения отдельных изотопов и элементов применяют метод... 1. фотоколориметрии 2. спектрофотометрии 3. масс-спектральный 4. вольтамперометрии	

20.	Параметром, по которому идентифицируют вещества в газовой хроматографии, является ... <ol style="list-style-type: none"> <li>1. температура кипения</li> <li>2. площадь хроматографического пика</li> <li>3. время удержания</li> <li>4. высота хроматографического пика</li> </ol>	
-----	---	--

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 Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние работы как разновидность самостоятельной работы обучающихся, является одной из форм текущего контроля за усвоением ими учебного материала по дисциплине.

Целью написания индивидуальной домашней работы является глубокое изучение предлагаемого теоретического вопроса, определение основных проблем, анализ путей, способов и методов их решения и разработка предложений и рекомендаций; формирование у обучающихся навыков самостоятельного изучения учебного материала.

Индивидуальные домашние работы должны способствовать формированию у обучающихся навыков самообучения, повышению их теоретической и профессиональной подготовки, лучшему освоению учебного материала, углубленному рассмотрению содержания тем дисциплины. При выполнении индивидуальной домашней работы обучающиеся, должны изучить определённый минимум литературы по вопросам темы и зафиксировать необходимую информацию; обработать полученный материал, проанализировать, систематизировать, интерпретировать.

Индивидуальная домашняя работа должна быть напечатана или написана чисто и разборчиво, соблюдая последовательность и сохраняя названия вопросов. Необходимо полно и содержательно осветить суть вопроса работы. Работу следует подписать и проставить дату ее выполнения.

При возникновении каких-либо затруднений в процессе выполнения индивидуальной домашней работы необходимо обратиться за устной или письменной консультацией к преподавателю.

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся при выдаче индивидуального задания. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки выполненной контрольной работы.

Оценка решения задач обучающимся осуществляется преподавателем посредством их проверки и оценки («зачтено», «не зачтено»).



Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	выставляется, если обучающийся решил правильно не менее 60% рекомендованных задач, задачи оформлены согласно требованиям, представлен алгоритм решения задачи
Оценка «не зачтено»	выставляется, если обучающийся решил менее 60% рекомендованных задач, задачи не оформлены согласно требованиям, алгоритм решения задачи отсутствует

Перечень заданий и требования к их оформлению содержатся в методических рекомендациях:

1. Шакирова С.С. Лабораторные методы в биологии [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Охотоведение, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 18 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5978>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04090.pdf>

Перечень тем для самостоятельного изучения:

1. Методы исследования в биохимии. Молекулярно-генетические методы

1. Классификация методов биохимии
2. Молекулярно-генетические методы

2. Химические методы

План:

1. Этапы проведения химического анализа. Схема анализа
2. Классификация химических методов анализа
3. Методы качественного анализа
4. Методы количественного анализа

3. Определение растений и животных с помощью определителей

План:

1. Определители. Структура, правила работы.
2. Работа с бумажным определителем: определение растений и водорослей
3. Работа с электронным определителем: определение животных средней полосы до рода.

4. Планирование и подготовка проведения полевого или лабораторного исследования

План:

1. Структура исследовательской работы
2. Формулировка цели исследования, планирование задач
3. Источники теоретической информации
4. Создание поэтапного плана проведения полевого или лабораторного исследования.

## **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 преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или читающим 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 или заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

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.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

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 и является результатом успешного усвоения материала.

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

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

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

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

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

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе и 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.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация методов научного исследования.</li> <li>2. Особенности и специфика эксперимента, как метода научного исследования.</li> <li>3. Особенности выбора объектов для экспериментального исследования: виды объектов, их преимущества и недостатки. Рандомизация, заслепление, контрольная и экспериментальная группа.</li> <li>4. Грызуны, как объекты для экспериментального исследования. "Чистые линии" грызунов и их разновидности.</li> <li>5. Этические аспекты использования лабораторных животных в экспериментальных исследованиях.</li> <li>6. Основные правила ухода, содержания, питания лабораторных животных (на примере грызунов).</li> <li>7. Оптическая микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип, физические ограничения, основные методы (светлое поле, темное поле, поляризационная микроскопия).</li> <li>8. Флуоресцентная микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип, требования к изучаемым объектам; естественные и искусственные флюорохромы; лазерная сканирующая конфокальная микроскопия.</li> <li>9. Рентгеновская и ультрафиолетовая микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип; преимущества и недостатки.</li> <li>10. Электронная микроскопия в биомедицинских исследованиях: классификация. Трансмиссионная электронная микроскопия: принцип, разрешающие возможности, основные этапы пробоподготовки.</li> <li>11. Электронная микроскопия в биомедицинских исследованиях: классификация. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия: принцип, разрешающие возможности, основные этапы пробоподготовки. Сканирующий зондовый микроанализ.</li> <li>12. Атомно-силовая микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип, разрешающие возможности, основные этапы пробоподготовки.</li> <li>13. Гибридологический метод исследования в биологии: принцип метода, значение и области использования.</li> <li>14. Цитогенетический метод исследования и диагностики: принцип метода, значение для клинической диагностики, области использования в биологии и медицине.</li> <li>15. Генеалогический метод исследования и диагностики: принцип метода, значение для клинической диагностики, области использования в биологии и медицине. Условные символы-обозначения. Приведите пример генеалогической карты (родословной) при аутосомно-рецессивных заболеваниях.</li> <li>16. Типовой план биологических исследований. Объекты и параметры исследований.</li> <li>17. Организация биологических исследований.</li> <li>18. Средства и методы научного исследования.</li> <li>19. Логические формы биологического исследования: процессы индукции и дедукции, анализ и синтез.</li> <li>20. Логические формы биологического исследования: гипотеза и аксиоматизация.</li> <li>21. Особенности и формы исторического исследования.</li> <li>22. Теоретико-познавательное значение и сфера применения исторического метода.</li> <li>23. Способы сравнительного исследования, их преимущества и ограничения.</li> </ol>	<p>ИД-10ПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>

<p>24. Роль сравнительного метода в истории биологического познания.  25. Методы фаунистических исследований беспозвоночных животных.  26. Изготовление простейших устройств для исследования беспозвоночных животных.  27. Методы количественного учета беспозвоночных животных.  28. Методы количественного учета позвоночных животных.  29. Методика изучения питания и размножения позвоночных животных.  30. Методика изучения суточной и сезонной активности животных.  31. Методы камеральной обработки экскурсионных сборов животных организмов.  32. Методы геоботанических исследований: закладка и описание пробных площадей и учетных площадок, описание профиля.  33. Методы геоботанических исследований: химические и физиологические методы в геоботанике, выявление частных смен растительных сообществ.  34. Морфологическое изучение и описание растений.  35. Изготовление устройств для ботанических исследований.  36. Основные методы накопления, хранения и камеральной обработки ботанической информации.  37. Измерение и оценка биологического разнообразия: методы построения графиков видового обилия, индексы видового богатства.  38. Измерение и оценка биологического разнообразия.  39. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ.</p>	
<p>40. Методы исследования живых клеток.  41. Методы микрохимического и ультрамикрохимического изучения клетки. Цитохимические методы.  42. Количественные методы в цитологии  43. Цитофотометрия.  44. Показатели сходства, основанные на мерах разнообразия: построение дендрограмм.  45. Картирование ботанических и зоологических находок.  46. Методы исследования клетки и тканей: получение срезов, изготовление фиксирующих жидкостей, постоянных и временных препаратов.  47. Методы генетических исследований: генеалогический и цитогенетический методы.  48. Методы генетических исследований: дерматоглифический метод.  49. Методы генетических исследований: Методы дородовой диагностики наследственных заболеваний.  50. Методы генетических исследований: близнецовый метод.  51. Инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики.  52. Оптические методы. Классификация методов.  53. Фотоколориметрия. Теоретические основы метода. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера. Методы расчёта концентраций в фотоколориметрии.. Устройство и принцип работы фотоколориметра КФК - 2.  54. Люминесцентный анализ. Теоретические основы метода.  55. Неспектральные оптические методы. Рефрактометрия. Теоретические основы.  56. Неспектральные оптические методы. Микроскопия. Теоретические основы.  57. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа.  58. Потенциометрия. Теоретические основы метода. Применение и схема прибора рН метра.  59. Методы хроматографического анализа. Классификация хроматографических методов. Применение.  60. Радиометрические методы. Метод меченых атомов (авторадиография).</p>	<p>ИД-1ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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

Тестовые задания по дисциплине к зачету

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<p>1. Всю совокупность познавательных действий, осуществляемых в сфере научного познания, делят на виды:</p> <p>а. эмпирические, теоретические, методологические;</p> <p>б. эмпирические, теоретические, репродуктивные;</p> <p>в. эмпирические, теоретические, репродуктивные, методологические*</p> <p>г. нет верного ответа</p> <p>2. Объект исследования – это:</p> <p>а. то, на что направлена творческая активность исследователя;</p> <p>б. это фрагмент реальности, представляющий собой целостное образование, обладающее многообразными свойствами и отношениями;</p> <p>в. оба варианта верны*</p> <p>г. нет верного ответа</p> <p>3. К логическим формам биологического исследования не относятся:</p> <p>а. процессы индукции и дедукции;</p> <p>б. анализ и синтез;</p> <p>в. гипотеза;</p> <p>г. эксперимент*</p> <p>4. Количественные учеты проводят при изучении:</p> <p>а. растительных организмов;</p> <p>б. беспозвоночных животных;</p> <p>в. позвоночных животных;</p> <p>г. все варианты верны*</p> <p>5. Как проводят количественный учет беспозвоночных животных?</p> <p>а. ловушками*</p> <p>б. визуально на маршрутах;</p> <p>в. оба варианта верны.</p> <p>г. нет верного ответа</p> <p>6. Предпочитаемым методом количественного учета мелких млекопитающих является:</p> <p>а. использование давилок;</p> <p>б. визуальный подсчет;</p> <p>в. ловчи траншеи*</p> <p>7. Количественный учет прыткой ящерицы проводят:</p> <p>а. на маршрутных полосах;</p> <p>б. на пробных площадках*</p> <p>в. на маршрутных линиях;</p> <p>г. всеми перечисленными способами.</p> <p>8. Питание позвоночных животных изучают методом:</p> <p>а. вскрытия;</p> <p>б. промывания желудка*</p> <p>в. пальпаторно;</p> <p>г. всеми перечисленными способами.</p> <p>9. При изучении размножения позвоночных животных учитывают:</p> <p>а. соотношение полов у половозрелых особей;</p> <p>б. время полового созревания;</p> <p>в. количество детенышей;</p> <p>г. все перечисленное*</p>	<p>ИД-10ПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>

<p>10. Проблема суточной жизни заключает в себя:  а. изучение явления цикличности;  б. изучение характера деятельности в периоды активности;  в. соотношения периодов активности и покоя;  г. все перечисленное*</p> <p>11. Методы геоботанических исследований включают в себя:  а. закладку и описание пробных площадей и учетных площадок*  б. морфологическое описание растений;  в. все перечисленное.  г. нет верного ответа</p> <p>12. При морфологическом описании растения не учитывают:  а. строение корневой системы;  б. продолжительность жизни;  в. строение цветка;  г. плотность популяции*  д. учитывают все перечисленное.</p> <p>13. К индексам видового богатства не относится:  а. индекс Маргалефа;  б. индекс Менхиника;  в. мера Ратледжа*  г. нет верного ответа.</p> <p>14. Графический анализ бета-разнообразия (дендрограмма) показывает: а. сходство флор/фаун разных районов*  б. различие флор/фаун разных районов;  в. филогению;  г. нет верного ответа.</p> <p>15. К методам световой микроскопии не относится:  а. фазово-контрастная микроскопия;  б. флуоресцентная микроскопия;  в. поляризационная микроскопия;  г. электронная микроскопия*</p> <p>16. В генетике человека не применяют:  а. генеалогический метод;  б. цитогенетические методы;  в. дерматоглифический метод;  г. нет верного ответа*</p>	
<p>17. К точной мерной посуде НЕ относится ...  1. Пипетка Мора  2. Бюретка  3. Мерная колба  4. Мерный цилиндр</p> <p>18. Для приготовления рабочего раствора применяются ....весы и мерная .....</p> <p>1. ...технические .... колба  2. ...аналитические ... мерный цилиндр  3. ...аналитические ... колба  4. ...технические ... мерный цилиндр</p> <p>19. Для точного измерения объема нельзя применять...</p> <p>1. Мерный цилиндр  2. Мерная колба  3. Пипетка  4. Бюретка</p> <p>20. Ошибка при работе с мерной колбой допущена в случае, если ...  1. Перед приготовлением раствора колбу ополоснули дистиллированной водой  2. Раствор готовили при 20 °С  3. Уровень раствора отметили по верхнему мениску  4. Мерную колбу применили для разбавления стандартного раствора</p> <p>21. Для неточного измерения объема раствора используют мерную посуду...</p> <p>1. Бюретка  2. Мерная колба</p>	<p>ИД-10ПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>

3. Пипетка	
4. Мерный цилиндр	
22. Установите соответствие между химической посудой и её применением в химическом анализе	
1. Мерная колба	А. Приготовление растворов
2. Бюретка	Б. Приготовление титрованных растворов
3. Эксикатор	В. Охлаждение бюксов и тиглей
4. Химический стакан	Г. Точное измерение объёма титранта
	Д. Для неточного измерения объёма раствора
23. К специальной химической посуде относят ....	
1. Колбу	
2. Мерную колбу	
3. Колбу Кьельдаля	
4. Химический стакан	
24. Укажите ошибки при подготовке к работе мерной колбы (Укажите несколько вариантов ответа)	
1. Высушили в сушильном шкафу	
2. Помыли 2% раствором СМС*	
3. Высушили при комнатной температуре	
4. Помыли раствором кислоты	
5. Прополоскали в дист. воде	
6. Помыли раствором пищевой соды	
25. При приготовлении рабочего раствора глаза работающего находились ниже уровня мениска мерной колбы. Получен результат ....	
1. Правильный	
2. Завышенный	
3. Заниженный	
4. Несоответствующий	
26. У «хромпика» должен быть ..... цвет	
1. Ярко оранжевый	
2. Зеленый	
3. Красный	
4. Синий	
27. Точность взвешивания на аналитических весах составляет ...	
1. $\pm 0,0020$	
2. $\pm 0,0001$	
3. $\pm 0,0002$	
4. $\pm 0,00010$	
28. На чашке аналитических весов находятся разновесы 10 и 1г, показания внешнего диска - 7, внутреннего - 5, шкалы вейтрографа - 08. Укажите массу взвешиваемого предмета.	
1. 11,5708	
2. 11,7508	
3. 11,5780	
4. 11,7580	
29. Правильный способ взвешивания гигроскопического вещества на аналитических весах ...	
1. В химическом стакане	
2. В закрытом бюксе	
3. На часовом стекле	
4. На кальке	
30. Правильно масса исходного вещества (г), взвешенного на аналитических весах с допустимой погрешностью, записывается в виде ...	
1. $10,7482 \pm 0,0001$	
2. $10,7482 \pm 0,020$	
3. $10,7482 \pm 0,0002$	
4. $10,7482 \pm 0,002$	
31. Допущены нарушения правил работы в весовой комнате....	
1. Аналитические весы установлены на специальной консоле	
2. Для взвешивания гидроксида натрия применен закрытый бюкс	
3. Взвешивание и приготовление раствора проведены в весовой комнате	
4. Разновесы из футляра взяты пинцетом.	
32. Стандартный раствор – это .....	
1. раствор, который используют в качестве стандарта	
2. раствор, концентрация которого не известна	
3. раствор, концентрация которого точно известна	
4. раствор, нормальная концентрация и титр которого известен	
33. Чтобы получить $0,05 \text{ моль/дм}^3$ раствор к $20 \text{ см}^3$ $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора соляной кислоты необходимо добавить ..... $\text{см}^3$ воды.	

34. Содержимое фиксанала количественно переведено в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>. Молярная концентрация полученного раствора составит .... моль/л.
35. Для расчета молярной концентрации эквивалента используют формулу ...
1.  $C = \frac{m(\varrho - a)}{m(p - a)} 100$
  2.  $C = \frac{m \cdot 1000}{\mathcal{E} \cdot V}$
  3.  $C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$
  4.  $C = \frac{m(\varrho - a)}{m(p - a)}$
36. Молярная концентрация показывает, сколько .....
1. граммов вещества содержится в 100 г раствора
  2. граммов вещества содержится в 1 дм<sup>3</sup> раствора
  3. моль вещества содержится в 1 дм<sup>3</sup> раствора
  4. моль вещества содержится в 1 см<sup>3</sup> раствора
37. Приготовление 100 см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора из 1 моль/дм<sup>3</sup> раствора осуществляется в следующем порядке:
1. отмерить мерным цилиндром 10 см<sup>3</sup> раствора, поместить в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой
  2. отмерить пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой
  3. пипеткой перенести 10 см<sup>3</sup> раствора в мерный цилиндр, довести раствор до требуемого объема
  4. мерной пробиркой отмерить 10 см<sup>3</sup> раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой
38. Когерентным способом приготовления стандартного раствора является приготовление ...
1. по неточной навеске
  2. по точной навеске
  3. из фиксанала
  4. путем разбавлением раствора процентной концентрации
39. Масса навески гидроксид натрия, необходимая для приготовления 1 дм<sup>3</sup> 0,1 н. раствора, составит \_\_\_\_ г.
40. Фиксанал – это ....
1. ампула, которая содержит 0,1 эквивалент любого вещества
  2. вещество, из которого готовят стандартный раствор
  3. устройство для хранения навески вещества
  4. ампула, которая содержит вещество в количестве 1 эквивалента
41. Если в 1 дм<sup>3</sup> содержится 4,9 г серной кислоты, то титр раствора составит ... г/мл.
42. При взвешивании на аналитических весах возникает ..... погрешность.
1. Инструментальная
  2. Аналитического сигнала
  3. Систематическая
  4. Случайная
43. Влияние систематических погрешностей при проведении анализа учитывают следующим образом ....
1. Не обращают внимание
  2. Применяют методы статистической обработки
  3. Высчитывают поправочные коэффициенты
  4. Проводят несколько измерений
44. Способы, которые позволяют учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа (*Укажите несколько вариантов ответа*).
1. Не обращают внимание
  2. Применяют методы статистической обработки
  3. Высчитывают поправочные коэффициенты
  4. Проводят несколько измерений
  5. Точно исполняют методику анализа
45. Для выявления случайной погрешности применяют ...
1. метод «введено-найдено»
  2. метод стандартов
  3. увеличение массы пробы
  4. проведение параллельных исследований
46. Погрешность анализа зависит от (*Укажите несколько вариантов ответа*)...
1. некомпетентности аналитика.
  2. инструментальной погрешности
  3. погрешности аналитического сигнала
  4. случайной погрешности
  5. систематической погрешности
47. Установите последовательность этапов проведения химического анализа
1. Проведение измерения



<p>2. Пробоподготовка 3. Обработка результатов анализа 4. Отбор пробы 5. Подготовка реактивов</p> <p>48. Титриметрический метод анализа основан на законе ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объемных отношений</li> <li>2. титрования</li> <li>3. Фарадея</li> <li>4. эквивалентов</li> </ol> <p>49. Установите соответствие между названием и его математическим выражением.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) Закон эквивалентов</li> <li>Б) Уравнение титрования</li> <li>В) Молярная концентрация эквивалента</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\tilde{N}i = \frac{m \cdot 1000}{\tilde{Y} \cdot V}</math></li> <li>2. <math>C_{н1} \cdot V_1 = C_{н2} \cdot V_2</math></li> <li>3. <math>\tilde{O} = \frac{m \tilde{Y}}{1000}</math></li> <li>4. <math>\frac{m_1}{\tilde{Y}_1} = \frac{m_2}{\tilde{Y}_2}</math></li> </ol> <p>50. Проведение анализа прописывается в ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нормативном документе</li> <li>2. методических указаниях</li> <li>3. принципе метода</li> <li>4. аннотации к методу анализа</li> </ol> <p>51. Анализ – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. получение информации о качественном и количественном составе исследуемого вещества</li> <li>2. процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества</li> <li>3. процесс фактического разложения целого на составные части</li> <li>4. процедура получения информации о составе вещества.</li> </ol> <p>52. Определение концентрации ионов железа (III) фотоколориметрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения _____ цвета.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. красного</li> <li>3. зеленого</li> <li>2. желтого</li> <li>4. синего</li> </ol> <p>53. Калибровочный график строят в координатах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. концентрация определяемого вещества - оптическая плотность раствора</li> <li>2. длина волны - концентрация раствора</li> <li>3. длина волны - плотность раствора</li> <li>4. оптическая плотность раствора - длина волны</li> </ol> <p>54. В основе определения меди (II) фотоколориметрическим методом лежит реакция...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow</math></li> <li>2. <math>NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O</math></li> <li>3. <math>HNO_3 + Cu = Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O</math></li> <li>4. <math>Cu^{2+} + 4NH_4OH = [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4H_2O</math></li> </ol> <p>55. Определение концентрации ионов никеля (II) фотометрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения _____ цвета</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. синего</li> <li>2. зеленого</li> <li>3. красного</li> <li>4. ало-красного</li> </ol> <p>56. Люминесцентный анализ относят к ..... оптическим методам</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спектральным</li> <li>2. неспектральным</li> <li>3. визуальным</li> <li>4. флуоресцентным</li> </ol> <p>57. Основными узлами оптических приборов являются (Укажите несколько вариантов ответа)...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кювета</li> <li>2. Дефлегматор</li> <li>3. Оптический блок</li> <li>4. Источник света</li> </ol>	
--	--

<p>5. Детектор 6. Преобразователь сигналов 7. Фотоэлемент 8. Шкала 9. Лампа</p> <p>58. Области электромагнитного излучения по возрастанию значения <math>\lambda</math> располагаются в следующей последовательности: 1. Видимый свет 2. Инфракрасный свет 3. Ультрафиолетовый свет 4. Рентгеновское излучение</p> <p>59. Концентрация стандартного раствора <math>C_{ст} = 0,25</math> мг/мл, его оптическая плотность <math>D_{ст} = 0,625</math>, оптическая плотность анализируемого раствора <math>D_x = 0,5</math>. Пользуясь методом сравнения, вычислить <math>C_x</math>, мг/мл. 1. 0,125 2. 0,20 3. 0,25 4. 0,15</p> <p>60. Концентрация раствора <math>C(Fe^{+3}) = 0,2</math> мг/мл. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание <math>C(Fe^{+3})</math> стала равна 0,05 мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно _____ мл.</p> <p>61. Для получения воспроизводимых результатов измерений значения с оптических плотностей должны находиться в пределах <math>D = 0,2 - 1,2</math>. Вычислили <math>C_{min}</math> и <math>C_{max}</math> растворов (моль/л), при условии, что <math>E = 35</math>, <math>L = 2</math> см и получили значения ... 5. <math>2,86 \cdot 10^{-5} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4}</math> 6. <math>2,86 \cdot 10^{-4} \cdot 1,71 \cdot 10^{-3}</math> 7. <math>2,86 \cdot 10^{-3} \cdot 1,71 \cdot 10^{-2}</math> 8. <math>2,86 \cdot 10^{-2} \cdot 1,71 \cdot 10^{-1}</math></p> <p>62. Объектами анализа в методе фотоколориметрии являются - ... 1. Окрашенные коллоидные растворы 2. Безводные истинные растворы 3. Истинные окрашенные растворы 4. Бесцветные истинные растворы</p> <p>63. В основе метода фотоколориметрии лежит явление ... 1. Излучение (эмиссия) света 2. Поглощение света 3. Возбуждение атомов 4. Переизлучение света</p> <p>64. Факторами, влияющими на оптическую плотность раствора, являются ... 1. <math>c; n; \lambda; t</math> 2. <math>\epsilon; \alpha; \rho; c</math> 3. <math>\lambda; \epsilon; l; c</math> 4. <math>t; \lambda; [\alpha]; k</math></p> <p>65. Метод фотоколориметрии применим в диапазоне длин волн _____ (нм) 1. 200 – 400 2. 400 – 2500 3. 400 – 750 4. 200 – 750</p> <p>66. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера: 1. <math>D = E \cdot C \cdot L</math> 2. <math>T = \lg I / I_0</math> 3. <math>D = \lg I_0 / I</math> 4. <math>A = \lg I_0 / I</math></p> <p>67. Титр раствора содержащий 17,4 г сульфата калия (<math>K_2SO_4</math>) в 500 мл составляет _____ г/мл.</p> <p>68. При титровании 20 мл раствора <math>HNO_3</math> затрачено 15 мл 0,12 М раствора <math>NaOH</math>. Масса кислоты в 250 мл этого раствора равна _____ грамма. 1) 2,836 2) 2,127 3) 0,709 4) 1,418</p> <p>69. Объемная доля (в %) уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 300 г 20% - ного и 600 г 15 %-ного растворов, равна _____ %. 1) 20,5 2) 8,45 3) 33,4 4) 16,7</p> <p>70. Нормальная концентрацию 4,5 % - ного раствора сульфата кальция, (<math>\rho = 1,12</math> г/мл) равна _____ моль/л.</p> <p>71. На титрование 10 мл раствора <math>NaOH</math> затрачено 20 мл 0,1 М раствора <math>HCl</math>. Масса щелочи в 500</p>	
--	--



<p>2. Экспозиционная доза</p> <p>4. Поглощенная доза</p> <p>5. Период полураспада</p> <p>6. Эквивалентная доза</p> <p>81. Портативный дозиметр оценивает уровень мощности эквивалентной дозы загрязненности источниками .... и .... окружающей среды и различных объектов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гамма-квантов</li> <li>2. бета-частиц</li> <li>3. альфа-частиц</li> <li>4. электронами</li> <li>5. позитронами</li> </ol> <p>82. Большинство радионуклидов в организм человека поступают с ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. водой</li> <li>2. пищей</li> <li>3. воздухом</li> <li>4. лекарствами</li> </ol> <p>83. Дозиметрический контроль включает в себя контроль ... (Укажите несколько вариантов ответа)...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. радиоактивного облучения населения</li> <li>2. активности радионуклидов в продуктах питания</li> <li>3. радиоактивного загрязнения среды</li> <li>4. поглощенной эквивалентной дозы для населения</li> </ol> <p>84. Радиационный контроль партии товара, подготовленного для реализации проводит ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. органы Ростехнадзора</li> <li>2. служба МЧС</li> <li>3. лаборатория радиационного контроля</li> <li>4. санэпидстанция</li> </ol> <p>85. Для определения отдельных изотопов и элементов применяют метод...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фотоколориметрии</li> <li>2. спектрофотометрии</li> <li>3. масс-спектральный</li> <li>4. вольтамперометрии</li> </ol> <p>86. Укажите диапазон точности физико-химических методов анализа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>10^{-1} - 10^{-3}</math></li> <li>2. <math>10^{-3} - 10^{-5}</math></li> <li>3. <math>10^{-3} - 10^{-10}</math></li> <li>4. <math>10^{-1} - 10^{-4}</math></li> </ol> <p>87. Площадь хроматографического пика характеризует...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. качественный состав пробы</li> <li>2. полноту разделения</li> <li>3. количественное содержание компонентов в пробе</li> <li>4. последовательность выхода компонентов из колонки</li> </ol> <p>88. Газожидкостная хроматография классифицируется по признаку....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аппаратного оформления</li> <li>2. агрегатного состояния фаз</li> <li>3. механизма разделения</li> <li>4. способу хроматографирования</li> </ol> <p>89. Параметром, по которому идентифицируют вещества в газовой хроматографии, является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. температура кипения</li> <li>6. площадь хроматографического пика</li> <li>7. время удержания</li> <li>8. высота хроматографического пика</li> </ol> <p>90. Параметром, по которому классифицируется ионообменная хроматография, является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. механизм разделения</li> <li>2. аппаратное оформление</li> <li>3. агрегатное состояние фаз</li> <li>4. способ хроматографирования</li> </ol>	
---	--

91. Основным требованием, предъявляемым к неподвижной фазе в газовой хроматографии, является ...
1. способность растворять определяемые вещества
  2. инертность к определяемым веществам\*
  3. небольшая вязкость
  4. высокая селективность по отношению к определяемым веществам
92. Для расчета коэффициента подвижности в методе хроматографии на бумаге используют формулу:
1.  $Rf = \frac{L}{L_f}$
  2.  $Rf = \frac{U_B}{U_{ПФ}}$
  3.  $Kp = \frac{C_{НФ}}{C_{ПФ}}$
  4.  $Kp = \frac{X}{X_f}$
93. Методом косвенного потенциометрического анализа является метод
1. титрования\*
  2. добавок
    1. градуировочного графика
    2. стандартных растворов
94. Уравнение Нернста  $E = K + 0,059 \lg [H^+] = K - 0,059pH$  справедливо для \_\_\_\_\_ электрода.
1. стеклянного
  2. хлоридсеребряного
  1. платинового
  4. серебряного
95. Установите соответствие между видом электродом и его видовой принадлежностью
1. Металлические электроды
  2. Мембранные электроды
  3. Электроды II рода
- А. Хлоридсеребряный электрод  
 Б. Стеклянный электрод  
 В. Платиновый электрод
96. Объектами исследования в потенциометрии являются...
1. Растворы
  2. Эмульсии
  3. Смеси
  4. Взвеси
97. Укажите соответствие между электрохимическим параметром и его математической формулой
1. pH
  2. Э.Д.С.
  3. I
- А.  $E^0_{Ox/Red} + 0,059 \lg a_{Ox} / a_{Red}$   
 Б.  $Q/t$   
 В.  $-\lg[H^+]$
98. Совокупность окислительно-восстановительных реакций, которые протекают на электродах в растворах или расплавах электролитов при пропускании электрического тока, называют....
1. гидролизом
  2. электролизом
  3. электрофикацией
  4. этерификацией
99. Ионметрия - это метод ...
1. косвенной потенциометрии, в котором потенциал электрода зависит от концентрации ионов.
  2. прямой потенциометрии, когда в качестве индикаторных применяются ионоселективные электроды
100. Определение концентрации ионов железа (III) фотоколориметрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения \_\_\_\_\_ цвета.
1. красного
  3. зеленого
  2. желтого

4. синего	
-----------	--

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

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

