

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной, воспитательной  
работе и молодежной политике

Кирова Ю.З.

« 29 » мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки: 06.03.01 Биология  
Профиль (специальность): Биэкология  
Название кафедры: «Биоэкология и физиология с/х животных»  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Формы обучения: очная

Кинель 2024

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Методы анализа» является формирование у студентов теоретических представлений о методах химического и физико-химического анализа, практических умений и навыков проведения аналитических операций:

- подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа;
- соблюдение правил и приемов техники безопасности и пожарной безопасности.
- приготовление проб и растворов различной концентрации;
- выполнение качественных и количественных анализов химических и биологических свойств материалов и веществ (воздуха, воды, почвы, химических веществ), контроль качества пищевой и сельскохозяйственной продукции.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение теоретических основ физических и физико-химических методов анализа;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач;
- формирование навыков проведения химического эксперимента;
- формирование способности применять теоретические знания, практические умения, и навыки для решения прикладных задач учебной и профессиональной деятельности;
- формирование способности самостоятельной обработки полученных данных и оформление результатов анализа.

## **2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Методы анализа», код по учебному плану Б1.О.35, относится к обязательной части блока Б1. «Дисциплины», предусмотренному учебным планом подготовки специалистов по направлению 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология».

Дисциплина изучается в 4 семестре на 2 курсе в очной форме.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки. Систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>	<p>ИД-1 Знает: -принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных. Требования информационной безопасности</p>	<p><b>Знает:</b> принципы осуществления анализа и систематизации информации, перечень информационных систем <b>Умеет:</b> использовать ресурсы информационных систем, включающих нормативно-правовые документы <b>Владеет:</b> навыками поиска необходимых законодательных актов и иных нормативно-правовых документов при планировании оценки состояния окружающей среды и отдельных объектов окружающей среды</p>
	<p>ИД-2 Умеет: использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового</p>	<p><b>Знает:</b> современные информационные технологии <b>Умеет:</b> использовать современные информационные технологии для совершенствования</p>

	общения	профессиональной деятельности и навыков <b>Владеет:</b> навыками использования информационных технологий с целью повышения профессиональных умений и навыков
	ИД-3 Владеет: культурой библиографических исследований формирования библиографических списков	<b>Знает:</b> принципы поиска теоретического материала <b>Умеет:</b> осуществлять поиск необходимых литературных и теоретических источников, используя различные ресурсы <b>Владеет:</b> навыками формирования библиографических списков по тематике исследований

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	4 (18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
в том числе:	Лекции	36	36	36
	Практические занятия	36	36	36
	<i>В т.ч. в форме практической подготовки</i>			
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		<b>144</b>	<b>-</b>	<b>144</b>
СРС в семестре:	Изучение лекционного материала	32		32
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	31	-	31
	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	32		32
	Самостоятельная работа (индивидуальное задание), подготовка доклада	22		22
СРС в сессию	Подготовка и сдача экзамена	27	2,35	27
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		<b>экзамен</b>	<b>2,35</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		<b>216</b>	<b>74,35</b>	<b>216</b>
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		<b>6</b>	<b>2,06</b>	<b>6</b>

## 4.2 Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Аналитическая химия, ее предмет, задачи, значение и основные понятия. Классификация методов анализа. Техника безопасности при работе в лаборатории	4
2	Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Контактные методы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы контроля окружающей среды	2
3	Основные этапы анализа. Погрешности анализа. Математическая обработка результатов анализа и оценка их качества. Правильность, точность, воспроизводимость, надежность результатов анализа	2
4	Качественный анализ. Цель и возможные методы.	2
5	Теоретические основы количественного химического анализа. Требования к химическим реакциям. Растворы и растворители. Способы выражения концентрации растворов	2
6	Титриметрический анализ, основные понятия и инструменты титриметрии, Классификация титриметрических методов по химическим реакциям и веществам реагентов	2
7	Физико-химические методы анализа, их классификация и основные приемы	2
8	Спектральные методы анализа. Спектры, способы их получения, особенности, классификация и использование для аналитических целей. Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-эмиссионный, спектральный, качественный и полуколичественный анализ. Ультрафиолетовая спектроскопия и спектроскопия в видимой области. ИК-спектроскопия	4
9	Оптические приборы для спектрального анализа (спектрометры)	2
10	Абсорбционные оптические методы. Атомно-абсорбционный анализ. Молекулярно-абсорбционный анализ. Фотометрия (колориметрия,	4
11	Теория хроматографии, хроматографический анализ, виды хроматографии. Хроматография: сущность, классификация, основные характеристики	2

12	Электрохимические методы анализа, их теоретические основы и классификация. Потенциометрия прямая и косвенная	2
13	Вольтамперометрия, полярография, инверсионная вольтамперометрия	2
14	Контроль загрязнения атмосферного воздуха. Состав атмосферного воздуха и классификация загрязнителей. Стандарты качества. Аппаратура и методика отбора проб. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды	2
15	Контроль загрязнения водных объектов. Источники и загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды и организация контроля. Отбор проб и правила их транспортирования. Методы контроля загрязнения водных объектов	2
16	Контроль загрязнения почв. Отбор проб и методы контроля загрязнения почв	2
<b>Всего:</b>		<b>36</b>

#### 4.3 Тематический план практических занятий

№ п/п.	Тема практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч
1	Классификация средств индивидуальной защиты применяемых в лаборатории. Правила безопасности при работе с концентрированными кислотами и щелочами. Общие правила работы с лабораторным оборудованием и приборами.	4
2	Классификация химической посуды, основные правила работы с ней. Классификация химических реактивов, используемых для проведения анализов	2
3	Изучение правил отбора проб различных видов образцов. Правила упаковки, маркировки и транспортировки образцов в лабораторию. Освоение правил регистрации проб, обработки результатов и оформления протокола результата.	4
4	Изучение основных правил взвешивания образцов, подготовка образцов к последующему анализу. Работа с аналитическими весами. Освоение методики измельчения образцов, освоение приемов нагревания и охлаждения.	4
5	Изучение устройства и принципа работы лабораторного испытательного и вспомогательного оборудования, предназначенного для освоения основных методов химических и физико-химических исследований. Принцип работы нагревательных приборов	4
	Изучение основных приемов работы в химической лаборатории (взвешивание, измерение объемов,	2

	измельчение веществ, концентрация растворов, приготовление растворов, приемы нагревания и охлаждения, фильтрование и центрифугирование, высушивание твердых веществ и т.д.)	
6	Изучение методики определения физических свойств воздуха. Освоение методик определения загрязняющих веществ в атмосфере воздуха.	4
7	Изучение классификации инструментальных методов физико-химического анализа почвы. Изучение устройства и принципов работы на лабораторном оборудовании, освоение основных методик определения состава почв.	4
8	Освоение методики определения физических и органолептических свойств воды.	4
9	Изучение испытательного и вспомогательного лабораторного оборудования, предназначенного для проведения анализов сельскохозяйственных и пищевых продуктов. Освоение методов исследования кормов и пищевых продуктов (молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты, рыба, хлеб)	4
<b>Всего:</b>		<b>36</b>

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ

*Данный вид работы не предусмотрен учебным планом*

#### 4.5 Самостоятельная работа

Самостоятельная деятельность обучающегося рассматривается как вид учебного труда, позволяющего целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность для решения практических задач.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, состоит в проработке теоретического материала, подготовке к лабораторным и практическим занятиям. Она составляет 117 часов и включает следующие разделы: текущая проработка теоретического материала учебников и лекций, подготовка к практическим занятиям, подготовка научного доклада на конференции.

#### Виды самостоятельной работы

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1-16	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	32
1-16 (лекционный материал) 1-9 (практический материал)	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтов.	31
1-9 (практический материал)	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	Изучение материала, выполнение домашнего задания.	32
1-16 (лекционный материал) 1-9 (практический материал)	Самостоятельная работа (индивидуальное задание), подготовка доклада	Выполнение индивидуальных заданий.	22
1-16 (лекционный материал) 1-9 (практический материал)	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала. Сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтов.	27
<b>Всего:</b>			<b>144</b>

Самостоятельная работа по дисциплине «Методы анализа» организуется в следующих видах:

1. *Самостоятельная работа по теоретическому курсу.* Включает работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; работу с конспектами лекций; работу над учебным материалом (учебника, первоисточника, статьи, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов; ответы на контрольные вопросы.

2. *Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов.* Включает работу с учебно-методической литературой курса, работу над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы и оформление отчета по лабораторной работе.

3. *Научный доклад на студенческой научной конференции.* Эта часть работы осуществляется обучающимися с целью более детального (углубленного) изучения проблемных аспектов отдельных тем дисциплины. В рабочей программе приводится перечень тем для подготовки индивидуальных докладов. По итогам проделанной работы обучающиеся готовят электронную презентацию с изложением основных результатов проведенного теоретического (практического) исследования. Преподавателем организуется научная или научно-практическая конференция, где заслушиваются подготовленные доклады и обсуждаются результаты работы.

4. *Подготовка к зачету.* При подготовке к зачету проработать вопросы, выносимые на зачет с учетом вопросов выносимых на самостоятельного изучения. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов лабораторных работ, ресурсов Интернет.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы**

Работу с настоящей рабочей программой следует начать с ознакомления, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Курс «Методы анализа» предназначен для преподавания студентам очной формы обучения по направлению подготовки «Биология» и состоит из лекционных и практических занятий.

Для закрепления теоретического материала используются практические занятия. Все виды занятий по дисциплине «Методы анализа» проводятся в соответствии с требованиями положений, действующих в ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

Написание конспекта лекций производится кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначать вопросы, термины, материал, которые вызывают трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если обучающемуся самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийного оборудования. В процессе изложения материала на слайдах в красочной и доступной форме приводятся примеры применения на практике рассматриваемых вопросов. Этот материал носит исключительно иллюстративный характер и ни в коем

случае не должен подменять конспект, который обучающийся выполняет самостоятельно.

Перед практическим занятием по новой теме рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, методическими пособиями, содержащими примеры выполнения типовых заданий. Практические занятия преподаватель начинает с краткого обзора теоретической части, за которым следует показ решения конкретного примера.

Выполнение практических занятий производится по методическим указаниям, представленным в списке дополнительной литературы данной рабочей программы.

Самостоятельная работа по теоретическому курсу включает работу с периодической печатью, работу с конспектами лекций; работу над учебным материалом (учебник, статьи, дополнительная литература, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов;

Работа обучающихся научного характера, связанная с проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся и получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в растительном и животном мире, научных обобщений, научного обоснования проектов. Эта часть работы осуществляется обучающимися с целью более детального (углубленного) изучения проблемных аспектов отдельных тем дисциплины. В рабочей программе приводится перечень тем для подготовки индивидуальных докладов. По итогам проделанной работы обучающиеся готовят электронную презентацию с изложением основных результатов проведенного теоретического (практического) исследования. Преподавателем организуется научная или научно-практическая конференция, где заслушиваются подготовленные доклады и обсуждаются результаты работы.

## **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийного оборудования. В процессе изложения материала на слайдах в красочной и доступной форме приводятся примеры применения на практике рассматриваемых вопросов. Этот материал носит исключительно иллюстративный характер и ни в коем случае не должен подменять конспект, который обучающийся выполняет самостоятельно.

## **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем,

читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

#### **5.4 Советы по подготовке к экзамену**

При подготовке к экзамену следует проработать перечень экзаменационных вопросов. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических занятий, ресурсов Интернета. Рекомендуются широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии и электронные ресурсы, находящиеся на сайте Университета в Электронной образовательной среде по запросу дисциплины «Методы анализа». На экзамене студентам предлагается дать ответ на три вопроса из различных разделов дисциплины, содержащиеся в экзаменационном билете, подразумевающие как методические, так и теоретические аспекты.

### **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

#### **6.1 Основная рекомендуемая литература:**

6.1.1 Александрова, Т. П. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Т. П. Александрова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 90 с. — ISBN 978-5-7782-2394-3. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/246701>

6.1.2. Валова (Копылова), В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / Е.И. Паршина, В.Д. Валова (Копылова). — М. : ИТК "Дашков и К", 2018. - 199 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-01301-0.- Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/688892>

6.1.3 Общая химия. Ч. 1. [Электронный ресурс] / И.С. Батуева, Э.Т. Павлова, Е.Ю. Романова. - Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2017.- 136 с. - ISBN 978-5-9793-1128-9. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/640305>

6.1.4 Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: учебник / Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева, В.И.

Криштафович. - 2-е изд. - М. : ИТК "Дашков и К", 2018 .- 209 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров).- ISBN 978-5-394-02842-7 .- Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/689290>

6.1.5 Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Т.П. Александрова, А.П. Апарнев, А.А. Казакова, О.В. Карунина. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 88 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7782-2846-7. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/586662>

## **6.2 Дополнительная рекомендуемая литература:**

6.2.1 Казин, В. Н. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Т. Н. Орлова, И. В. Тихонов, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, В. Н. Казин .— Ярославль : ЯрГУ, 2011 .— 74 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/237888>

6.2.2 Короткая Е.В. Физико-химические методы анализа (исследования): учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Е.В. Короткая, И.В. Тимощук, Н.С. Голубева, А.С. Горелкин: Кемеровский государственный университет. – Кемерово. – 2019. – 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/134329/#1>

6.2.3 Серова Е.Ю. Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс] / Е.Ю. Серова, Б.Н. Дрикер – Екатеринбург: УГЛТУ, 2019. – 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/142573/#2>

6.2.4 Практикум по неорганической химии. Ч.1 [Электронный ресурс] / Ю.Л. Тушинова, И.С. Батуева.— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2017 .— 100 с. — ISBN 978-5-9793-1107-4 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/640319>

## **6.3. Программное обеспечение:**

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

## **6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных**

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации

2. <http://www.consultant.ru> - справочная правовая система «Консультант Плюс»

3. <http://www.garant.ru> - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 2225 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Учебная аудитория на 22 посадочных места укомплектована специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и переносные технические средства обучения (телевизор, видеоплеер, ноутбук, проектор, экран).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 2226 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Учебная аудитория на 24 посадочных места укомплектована специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска, маркерная доска, трибуна) и переносные технические средства обучения (телевизор, видеоплеер, ноутбук, проектор, экран).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 2227 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Учебная аудитория на 24 посадочных места укомплектована специализированной мебелью (столы, скамейки, учебная доска, маркерная доска, трибуна) и переносные технические средства обучения (телевизор, видеоплеер, ноутбук, проектор, экран).
4	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310 а (читальный зал). Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 2228	Специальный инструмент и инвентарь для учебного оборудования: телевизор, видеоплеер, ноутбук, проектор
6	Испытательная научно-исследовательская лаборатория (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Помещения лаборатории со специализированным лабораторным оборудованием. Ознакомление и работа на лабораторном оборудовании проводятся только в присутствии сотрудников лаборатории.

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях. Текущему контролю подлежат посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля).

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

**8.2.1 Вопросы для устного опроса.** При выполнении практических занятий студент получает перечень вопросов для устного опроса на последующем занятии.

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Открытия, определившие развития физико-химических методов. Исторические аспекты.
2. Математические методы в физико-химических исследованиях биологических и экологических систем.
3. Физико-химические свойства аминокислот, и белков
4. Физико-химические свойства липидов и углеводов
5. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот
6. Оптическая микроскопия
7. Электронная и зондовая микроскопия
8. Детекторы, используемые в хроматографическом анализе
9. Газожидкостная хроматография
10. Аффинная хроматография.
11. Двумерный электрофорез.
12. Изоэлектрофокусирование.
13. Капиллярный электрофорез.
14. Флуоресцентная спектроскопия.
15. Электронный парамагнитный резонанс
16. Оптические системы для измерения концентрации компонентов при

центрифугировании

17. Методы подготовки образцов для физико-химического анализа
18. Методы концентрирования растворов
19. Потенциометрические методы.
20. Полярографические методы.
21. Газоаналитические методы.
22. Методы с применением «меченых» элементов.
23. Компьютеры в физико-химических исследованиях.
24. Иммунологические методы

**Критерии и шкала оценки устного опроса студента.** Ответ студента оценивается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1. Оценка **«отлично»** ставится студенту за правильный, полный ответ на вопрос. Ответ студента на вопрос должен быть полным и развернутым, содержать четкие формулировки определений, подтверждаться фактическими примерами. В ответе студент должен продемонстрировать знания материала лекций, основных учебников и дополнительной литературы. Оценка **«отлично»** выставляется только при полных ответах на все основные и дополнительные вопросы.

2. Оценка **«хорошо»** ставится за правильный и полный ответ на вопрос. Ответ студента на вопрос должен быть полным, содержать четкие формулировки всех определений, непосредственно касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание студентом материала лекций и основного учебника. Оценка **«хорошо»** выставляется только при правильных и полных ответах на все основные вопросы. Допускается неполный ответ на дополнительные вопросы.

3. Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту за правильный, но не полный ответ на вопрос преподавателя. Ответ студента на вопрос может быть не полным, содержать нечеткие формулировки определений, прямо касающихся указанного вопроса, неуверенно подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует знание студентом только материала лекций. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется только при правильных, но неполных, частичных ответах на все основные вопросы. Допускается неправильный ответ по одному из дополнительных вопросов.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту за неправильный ответ на вопрос преподавателя. Ответ студента на вопрос, в этом случае, содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или студент вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание студентом материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится также студенту, списавшему ответы на вопросы и читающему эти ответы, не отрываясь от текста, в случае, если он не может объяснить или уточнить,

прочитанный таким образом материал.

## **8.2.2 Темы докладов на студенческую научно-исследовательскую конференцию**

### **Темы докладов:**

1. Физико-химические методы исследования в мониторинге окружающей среды.
2. Методы изучения живых клеток (растений, животных, микроорганизмов).
3. Изучение тонкой структуры макромолекул: прошлое, настоящее и будущее.
4. Современные микроскопы: новые возможности.
5. Экологический мониторинг и методология научных исследований – проблемы и перспективы.
6. Электрофорез: история открытия и современные возможности.
7. Использование двумерного гель-электрофореза для разделения белков.
8. Достоинства и недостатки метода гель-электрофореза для изучения нуклеиновых кислот.
9. Денатурирующий гель-электрофорез: использование для разделения нуклеиновых кислот.
10. Денатурирующий гель-электрофорез: использование для разделения белков.
11. Физико-химические методы и фундаментальные открытия в области молекулярной биологии: взаимное развитие и творческая мысль.
12. Роль физико-химического подхода в открытии процессов транскрипции, трансляции и репликации.
13. Изучение вирусов: невозможное стало возможным.
14. Возможности метода седиментации в изучении вирусов и бактериофагов.
15. Иммунологические методы в изучении макромолекул.
16. Использование радиоактивных изотопов в изучении функционирования клеток.
17. Использование радиоактивных изотопов в изучении трофической структуры биоценоза.
18. Изучение структуры макромолекул с помощью электронной микроскопии и спектроскопических методов: сравнительный анализ методов.
19. Количественные методы в изучении макромолекул и клеток.
20. Изучение структуры макромолекул: история развития методических подходов.
21. Применение ионоселективных электродов для определения концентрации ионов в водных растворах.
22. Методы определения молекулярных масс биомолекул: сравнительные аспекты.
23. Физико-химические методы исследования протеома.

## Критерии и шкала оценивания докладов конференции

**оценка «зачтено»** выставляется, если обучающийся:

выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема, обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, тема раскрыта полностью, сформулированы выводы, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**оценка «не зачтено»** выставляется:

- тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; некорректно оформлены и не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют выводы.

– содержание реферата не соответствует заявленной в названии тематике или в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть ошибки в техническом оформлении; отсутствуют или некорректно оформлены и не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствует анализ найденного материала, текст реферата представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов). 0 баллов – реферат не выполнен

### 8.3 Промежуточная аттестация

#### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде экзамена по билетам.

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Правила безопасности при работе в лаборатории.
2. Классификация средств индивидуальной защиты, используемой в лаборатории.
3. Классификация химической посуды.
4. Правила регистрации образцов при их поступлении в лабораторию.
5. Основные правила транспортировки и маркировки образцов.
6. Правила снятия результатов полученных в процессе проведения исследований.
7. Правила оформления протокола.
8. Правила подготовки лабораторной посуды (мытьё и сушка) для проведения анализа.
9. Классификация химических реактивов и правила работы с ними.
10. Погрешности анализа: систематические, случайные.
11. Правила нагревания и прокаливания веществ при проведении исследований.
12. Виды вспомогательного оборудования, используемого в лаборатории.

13. Правила и методика работы на аналитических весах.
14. Правила и методика работы на специальных весах.
15. Правила измельчения веществ перед проведением анализа.
16. Правила смешивания твердых и жидких веществ.
17. Классификация растворов и их концентрации.
18. Техника приготовления растворов.
19. Основные способы фильтрации.
20. Понятие дистилляции и экстракции.
21. Правила отбора проб воздуха.
22. Правила подготовки проб воздуха для проведения анализа.
23. Правила отбора проб сельскохозяйственной продукции.
24. Основные приемы подготовки проб сельскохозяйственной продукции для проведения исследований.
25. Основные правила отбора проб воды и правила пробоподготовки.
26. Атомно-абсорбционная спектрометрия.
27. Фотометрия и потенциометрия.
28. Методы и приборы ионометрического анализа воды.
29. Оценка степени загрязнения почв. Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.
30. Методы определения тяжелых металлов
31. Фотоколориметрические методы.
32. Основные методы определения качественного состава пищевых продуктов.
33. Классификация хроматографических методов анализа.
34. Методы определения качественного состава сельскохозяйственной продукции.
35. Качественный и количественный химический анализ
36. Структурный и системный анализ.
37. Прикладные виды анализа.
38. Классификация химических реактивов по чистоте.
39. Инструментальные виды анализа.
40. Классификация аналитических методов анализа.
41. Методы разделения смеси газов.
42. Области практического применения химического анализа.
43. Закон эквивалентов, его использование в титриметрическом анализе.
44. Стандартный раствор, первичный и вторичный стандарт.
45. Требования к реакциям титриметрического анализа.
46. Титрование, прямое, обратное, заместительное
47. Каковы основные особенности физико-химических методов анализа?
48. Каковы области практического применения физических методов анализа?
49. Какие свойства вещества практически реализуются в качестве аналитического сигнала?
50. Какие основные приемы анализа используются в качестве прямых методов определения вещества?
51. В чем состоит метод градуировочного графика? Каковы его достоинства и недостатки?
52. Достоинства и недостатки рефрактометрического метода анализа.
53. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
54. Применение рефрактометрического метода в анализе пищевых продуктов.
55. Подготовка пробы для рефрактометрического определения сухих веществ.
56. Проверка правильности показаний рефрактометров.
57. Сущность и классификация хроматографических методов разделения и анализа.
58. Что такое метод тонкослойной хроматографии?

59. На чем основан качественный анализ методом бумажной и тонкослойной хроматографии?
60. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
61. Применение поляриметрического метода в анализе пищевых продуктов.
62. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика.
63. Фотометрические реакции, их типы
64. Устройство поляриметра, назначение анализатора и поляризатора.
- Классификация хроматографических методов анализа.
65. Методы разделения смесей газов, жидкостей, твердых веществ, ионов.
66. Методика организации наблюдения и контроля за состоянием поверхностных вод
67. Характеристика газожидкостной хроматографии
68. Классификация загрязнителей и нормативы загрязнения атмосферного воздуха
69. Устройство и использование газоанализаторов
70. Оптические приборы для спектрального анализа
71. Экологические нормативы и методы контроля водных объектов
72. Электрохимические методы исследования
73. Характеристика ИК-спектроскопии
74. Характеристика и область применения метода капиллярного электрофореза

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный аграрный университет»**

Направление: 06.03.01 Биология

Профиль: «Биоэкология»

Кафедра: «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных»

Дисциплина: «Методы анализа»

### Экзаменационный билет № 1

1. Классификация химической посуды.
2. Титрование, прямое, обратное, заместительное
3. Что такое метод тонкослойной хроматографии?

Составитель \_\_\_\_\_ О.А. Малахова

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Зайцев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Пример эталонного ответа на вопросы экзаменационного билета

### Вопрос 1. Классификация химической посуды

Классификация по применению

Форма лабораторных инструментов специфическая. Гладкие стенки позволяют легко смывать остатки, материал стоек к агрессивным веществам, не впитывает содержимое. Все компоненты обладают повышенной прочностью, редко приходят в

негодность. Малейший скол на горловине, трещина, неровность кромки служат основанием для отбраковки.

Различают лабораторный инвентарь по назначению:

для общего употребления;

мерный;

специальный.

Изделия общелабораторные

К группе общего назначения относится оснастка, которая встречается в каждой лаборатории. Они употребляются с нагревом и без такового. К такой посуде относят оборудование прямого и вспомогательного действия – емкости с испытуемым веществом – стаканы, колбы, пробирки, тигли, чаши разного объема и формы, ложки для отбора вещества, палочки для перемешивания суспензии и подобные приспособления.

Измерители объема жидкости

Назначение мерной посуды – точное измерение объема взятого или пошедшего на титрование раствора. Бюретки, микробюретки с различными спусковыми приспособлениями, мерные колбы, цилиндры или мензурки – все это измерители объема. В ГОСТе описаны требования к мерной посуде – тип стекла, как калибруется, размер риска и цифр, по верхней или нижней части мениска определяется объем. Все измерители обладают малым коэффициентом температурного расширения, калиброваны в стандартных условиях.

Специальная химическая посуда

Для проведения комплексных анализов в лаборатории приходится комплектовать систему, технологическую цепочку для получения конечного вещества. Здесь требуются специальные колбы Бунзена и Вюрца со штуцерами и притертыми горловинами, делительные и фильтровальные воронки, дефлегматоры и прямые или обратные холодильники. В аналитический набор входят также компоненты ручной выдувки.

Требования к материалам для лабораторной химической посуды

Общие требования к оснастке лабораторий – все ее составляющие должны быть нейтральными по отношению к той среде, с которой контактируют. Они должны легко отмываться от загрязнений с использованием специальных растворов – сильнейших окислителей. На внутренней поверхности не должно оставаться капелек воды – указывающих на плохую промывку. Посуда должна быстро сохнуть на специальных подставках. Для анализов пробы используются сосуды с прозрачными стенками, для хранения реагентов – затемненные или матовые.

Требования к изделиям из стекла

Химические сосуды изготавливаются из специального стекла. Кроме того что материал должен быть инертным, прозрачным, требуется стойкость к нагреванию. Лабораторная оснастка из стекла бывает тонко и толстостенная.

Кварцевое стекло термоустойчиво, не растрескивается при резком перепаде температуры, инертно к большинству растворов, но не используется в щелочной и фтористоводородной среде.

Обычно стеклянные стаканы и мензурки изготовлены разновидности материала с повышенным содержанием бора и магния ТУ, ХУ1 и ХУ2 – термически и химически устойчивого. Лучшим химиками считают пирексное стекло – недорогое и стойкое.

Использование пластиков

Лабораторная посуда из пластика заменяет стеклянную в некоторых областях – медицине, микробиологии. Важные особенности материалов:

дешевизна материала;

ударопрочность;

химическая стойкость к разбавленным щелочам и кислотам;

легко и просто стерилизуются в автоклавах;

возможность использовать одноразовые компоненты.

В передвижных лабораториях комплект посуды формируют из полимеров ПВХ, ППЭ, ПС. Особенно хорош материал для хранения растворов – нейтральный, легкий, многоразовый, с плотной пробкой.

Применение фарфоровых изделий в химической лаборатории

При работе с агрессивными веществами глазированный фарфор полностью нейтрален, чего не скажешь о других материалах. Термоустойчивость изделий позволяет прокалывать пробу в муфеле при температуре до 1300 градусов. Чашки разного размера, тигли с крышками и без, фарфоровые воронки, ложки атрибуты каждой лаборатории.

Чаще всего фарфоровая посуда применяется для выпаривания и прокалывания в печах и на открытом пламени, как ступка, для перетиранья состава.

Изделия из фторопласта

Если вы ищете посуду, инертную ко всем видам жидкостей, кроме трехфтористого хлора, расплава щелочных металлов, обратите внимание на посуду из фторопласта. Ее характеризует несмачиваемая поверхность, полная биологическая инертность и газонепроницаемость. Только в таком сосуде можно безопасно хранить плавиковую и фтористую кислоту. Изделия формируются методом горячего прессования, бывают прозрачными матовыми. Рабочий температурный диапазон - +120 ~-250 градусов.

## **Вопрос 2. Титрование, прямое, обратное, заместительное**

*Титрование* – определение объемов двух растворов, в которых содержится эквивалентное количество взаимодействующих веществ. При титровании устанавливают момент окончания реакции, т.е. момент, когда в добавленном объеме стандартного раствора содержится количество вещества, эквивалентное количеству определяемого вещества. Этот момент называют *моментом эквивалентности* или *точкой эквивалентности*.

Различают три метода титрования:

1. *Прямое титрование* – исследуемый раствор непосредственно титруют стандартным раствором.

2. *Обратное титрование* – применяют тогда, когда анализируемое вещество не реагирует со стандартным раствором или реагирует медленно. В этом случае к раствору прибавляют определенный объем третьего компонента (реагирующего с анализируемым веществом) заведомо в избытке и избыток третьего компонента оттитровывают стандартным раствором. Концентрацию добавляемого раствора третьего компонента устанавливают путем его предварительного титрования стандартным раствором.

3. *Титрование заместителя* – применяют в случаях, когда определяемый ион а) непосредственно не реагирует со стандартным раствором; б) реагирует с ним в нестехиометрическом соотношении. Определяемый ион переводят сначала в какое-либо химическое соединение которое можно титровать стандартным раствором.

Различают два способа титрования: пипетитрование и титрование отдельных навесок. Способ пипетитрования состоит в том, что навеску исходного или анализируемого вещества растворяют в мерной колбе, разбавляют водой до метки и тщательно перемешивают раствор. Пипеткой отбирают определенный объем раствора, содержащий часть раствора, как говорят аликвотную часть навески и титруют.

При способе титрования отдельных навесок переносят каждую из них в коническую колбу, растворяют в произвольном объеме воды и титруют целиком.

*Индикаторами* называют вещества, при помощи которых устанавливают момент эквивалентности между взаимодействующими растворами.

В качестве индикатора чаще всего применяют вещества, способные давать с одним из реагирующих веществ легко заметную цветную реакцию. Например, крахмал взаимодействует с раствором йода и окрашивается в интенсивно синий цвет. Один и тот же индикатор в различных условиях приобретает различную окраску. Так, фенолфталеин в кислой среде бесцветный, а в щелочной – красно-фиолетовый.

Иногда индикатором служит непосредственно одно из реагирующих веществ. Так, раствор окислителя  $\text{KMnO}_4$  при постепенном добавлении восстановителя немедленно обесцвечивается. Как только в растворе появится избыточная капля  $\text{KMnO}_4$ , раствор окрасится в бледно-розовый цвет.

### **Вопрос 3. Метод тонкослойной хроматографии**

Хроматографические методы анализа отличаются информативностью, сложностью проведения и актуальностью для решения практических промышленных задач. Одним из самых распространенных является метод тонкослойной хроматографии (ТСХ), разработанный группой ученых в 1938 году.

Тонкослойный хроматографический метод

Твердая фаза наносится тонким слоем на специально подготовленную стеклянную, металлическую или пластиковую пластину. Затем на ее край лаборант вносит анализируемую пробу и погружает пластинку в жидкий растворитель, выступающий в качестве подвижной фазы. Под действием капиллярных сил исследуемый состав начинает двигаться по сорбенту, разделяясь на свои компоненты. Диффузия в твердом неподвижном слое происходит в двух направлениях: продольном и поперечном, что дает дополнительные сведения для анализа.

Особенность хроматографического метода заключается в относительной простоте исполнения. Для проведения эксперимента требуются:

Пластинки для твердого адсорбента. Обычно подложки изготавливаются из алюминиевой фольги, полимерной пленки или стекла.

Сорбент. Чаще других в данном методе применяются сорбенты из силикагеля, крахмала и целлюлозы.

Растворитель. Выбор подвижной фазы зависит от физико-химических свойств твердого вещества и исследуемых реагентов. Как и в бумажном методе, допустимо использование многокомпонентных жидкостей.

После окончания работы перед построением хроматографического графика пластинку опрыскивают проявляющим реактивом либо подвергают воздействию ультрафиолета. Затем приступают к определению компонентов пробы и их дальнейшему изучению любым удобным для лаборанта методом.

Качественные и количественные методы анализа в ТСХ. Методы тонкослойной хроматографии

Для качественного исследования пробы одним из самых надежных и показательных является «метод свидетелей». Вместе с составом на линию старта наносятся индивидуальные вещества («свидетели») — предполагаемые компоненты смеси. На все жидкости влияют одинаковые силы, поэтому совпадение коэффициента  $R_f$  одного из «свидетелей» с компонентом реагента позволяет предположить наличие в пробе данного вещества.

Что касается количественных определений в данном методе, то они выполняются непосредственно на пластине либо уже после снятия с нее слоя сорбента. В первом случае измеряется площадь цветового пятна и с помощью заранее подготовленного графика вычисляется количество вещества.

Однако более показательным считается спектрофотометрический метод. Сорбент удаляется с пластинки и помещается в специальное оборудование, которое и показывает процентное содержание различных компонентов с высокой точностью.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

#### Критерии оценки к экзаменационным билетам

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена. Ответ студента на экзамене квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

#### Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Выставляется, если студент дает полный и правильный ответ на поставленные в экзаменационном билете вопросы, а также на дополнительные (если в таковых была необходимость). Строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.
«хорошо»	повышенный уровень	Выставляется, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. Устанавливает содержательные межпредметные связи. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Допускает несущественные ошибки в изложении теоретического материала, исправленные после дополнительного вопроса экзаменатора. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

		Имеет место средний уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	выставляется, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студенту требуется помощь со стороны преподавателя (путем наводящих вопросов, небольших разъяснений и т.п.). Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	выставляется при условии недостаточного раскрытия в экзаменационном билете вопросов. Обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания учебного материала, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов, допускает грубое нарушение логики изложения. Выводы поверхностны. Имеет место очень низкий уровень выполнения лабораторных работ и тестирования в течение учебного процесса.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы анализа» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

▪ по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения индивидуальных заданий, а также по результатам доклада на научной студенческой конференции.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

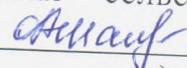
Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть	Темы докладов

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
		<p>исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на занятии, выбор темы осуществляется самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на научных студенческих конференциях, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие обучающиеся.</p>	
2	Устный опрос	<p>Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лабораторного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.</p>	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Экзамен	<p>Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося.</p>	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

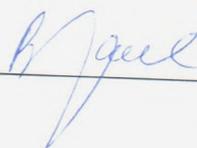
Рабочую программу разработал:  
Доцент кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных», к.с.х.н., Малахова О.А.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Биоэкология и физиология с.х. животных» «2» 05 2024 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
д.б.н., профессор В.В. Зайцев



подпись

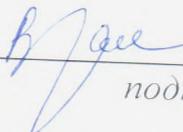
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
д.в.н. профессор Савинков А.В.



подпись

Руководитель ОПОП ВО  
д.б.н, профессор В.В. Зайцев



подпись

И.о.начальника УМУ  
М.В. Борисова



подпись