

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.09.2026 16:15:50

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bffa79172803da5b9b559f609e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета естественных наук

« 24 » 03 2025 г.

/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Современная аналитическая химия

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Программа подготовки:

Инструментальный химический анализ и комплексное исследование веществ и материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 24 » 03 2025 г. № 6

Председатель УМКом
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 24 » 03 2025 г. № 8

Зав. кафедрой
/Васильев Н.В./

Москва

2025

Авторы-составители:

Радугина Ольга Георгиевна, к.х.н. доцент кафедры теоретической и прикладной химии;
Петренко Дмитрий Борисович, к.х.н. доцент кафедры теоретической и прикладной химии;
Васильев Николай Валентинович, д.х.н., проф., заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Современная аналитическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 13.07.2017 г. № 655.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
1.1. Цели и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1. Объем дисциплины	4
3.2. Содержание дисциплины	5
4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	25
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
6.1. Основная литература	27
6.2. Дополнительная литература	28
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	28
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	29
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	30

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Современная аналитическая химия» заключается в получении обучающимися знаний и практических навыков по современным аналитическим методам исследований, применяемым в исследовательской работе и лабораторной диагностике.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление об основных принципах организации современных аналитических методов исследований;
- ознакомить обучающихся с возможностями современных аналитических лабораторных методов исследований с учетом чувствительности, специфичности, допустимой вариации методов;
- развить способность формулировать задачи аналитического исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Базируется на компетенциях, освоенных в результате изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Инструментальные методы анализа» и «Экологическая химия».

Тесно связана с дисциплинами «Теоретические основы инструментальных методов анализа», «Внелабораторный химический анализ», «Пробоотбор и пробоподготовка в экологическом анализе», изучаемыми во 2, 3 и 4 семестрах.

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при подготовке магистерской диссертации и при прохождении производственной практики (практики по профилю профессиональной деятельности).

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объёма дисциплины	Кол-во часов
Объем дисциплины в зачётных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	18,3

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов
Лекции	6 ¹
Лабораторные занятия	10 ²
Контактные часы на промежуточную аттестацию	2,3
Предэкзаменационная консультация	2 ³
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	116
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1 семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Общие вопросы химического анализа Предмет аналитической химии и ее общественная роль. Стадии химического анализа. Физические величины для выражения химического состава вещества. Аналитические характеристики и статистические оценки: от точности до стоимости	1	2
Тема 2. Классические методы анализа Химические реакции как основа процесса анализа. Использование кислотно-основных реакций в анализе. Применение реакций осаждения в гравиметрии, титриметрии и для маскирования. Использование комплексообразования в анализе объектов окружающей среды. Реакции окисления-восстановления в химических системах. Экстракция и ионный обмен. Кинетические методы: количественная оценка протекания реакций во времени. Термические методы.	1	2
Тема 3. Спектроскопические методы Общая характеристика и классификация спектроскопических методов. Излучение и его взаимодействие с веществом. Приборы для спектрального анализа. Атомные спектральные методы. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-флуоресцентная спектрометрия. Молекулярные спектральные методы.	2	2
Тема 4. Электрохимические методы Основы электрохимических процессов. Потенциометрия. Кондуктометрические методы анализа. Вольтамперомет-	2	4

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

³ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

рические методы анализа. Кулонометрические методы анализа.		
Всего	6	10

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчётности
Тема 1. Общие вопросы химического анализа	Развитие аналитической химии в России и СССР. Экоаналитический контроль. Проблемы химической безопасности. Дистанционный контроль атмосферного воздуха. Химический анализ пищевых продуктов. Внелабораторный анализ. Стадии химического анализа. Физические величины для выражения химического состава вещества. Международная система единиц. Закон химических эквивалентов. Оценочные и точные расчеты. Аналитические характеристики и статистические оценки. Представление результатов анализов.	28	Изучение научной литературы, Подготовка к тесту, открытым вопросам, решению ситуационных задач	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач
Тема 2. Классические методы анализа	Гравиметрия. Основные понятия. Равновесия в растворах малорастворимых веществ.	28	Изучение научной литературы, Подготовка к тесту, открытым вопросам, решению ситуационных задач	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
	римых соединений. Основные операции гравиметрии. Использование гравиметрического анализа в объектах окружающей среды. Титриметрия. Классификация титриметрических реакций. Теория кривых титрования. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрическое титрование. Комплексоны и их свойства. Металлохромные индикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста. Кривые титрования в редоксиметрии. Способы индикации точки эквивалентности в редоксиметрии. Перманганатометрия. Иодометрия. Осадительное титрование. Аргентометрия. Меркуриметрия. Сульфатометрия. Экстракция и ионный обмен. Кинетические методы: коли-		тесту, открытым вопросам, решению ситуационных задач	интернет-источники	ситуационных задач

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчётности
	чественная оценка протекания реакций во времени. Термические методы. Методы разделения и концентрирования.				
Тема 3 Спектроскопические методы	Атомные спектральные методы. Основные методы атомного спектрального анализа. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Основные понятия. Элементы теории и разновидности метода АЭС. Метрологические характеристики метода АЭС. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Основные понятия. Способы атомизации, селекции и детектирования. Метрологические характеристики метода ААС. Атомно-флуоресцентная спектрометрия. Основные понятия. Метрологические характеристики метода АФС. Молекулярные спектральные мето-	30	Изучение научной литературы, Подготовка к тесту, открытым вопросам, решению ситуационных задач	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчётности
	ды. Молекулярно-абсорбционный анализ в УФ и видимой областях спектра. Основные понятия. Спектрофотометрия неорганических и органических соединений. Фотометрическое титрование. Молекулярно-абсорбционный анализ в инфракрасной области. Основные понятия. Фурье-спектроскопия. Качественный анализ методом ИК-спектроскопии Люминесцентный анализ. Основные понятия. Теоретические основы люминесценции. Количественный и качественный люминесцентный анализ. Рентгеновский спектральный анализ. Рефрактометрический анализ.				
Тема 4. Электрохимические методы	Потенциометрия. Индикаторные электроды. Измерение потенциала. Ионометрия. Кулонометрические	30	Изучение научной литературы, Подготовка к тесту, открытым вопро-	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных за-

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
	методы анализа. Потенциометрическое титрование. Кондуктометрические методы анализа. Законы Фарадея. Варианты кулонометрии. Условия проведения прямых и косвенных кулонометрических определений. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Вольтамперометрические методы анализа. Общие вопросы. Классическая полярография. Современные разновидности полярографии. Вольтамперометрия с быстрой линейной разверткой потенциала (осциллографическая полярография). Импульсная полярография. Переменно-токовая полярография. Вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Применение вольтамперометрии для изучения и определения органических соединений. Кондуктометрия.		сам, решению ситуационных задач		дач

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол -во ча- сов	Формы самостоя- тельной ра- боты	Методиче- ское обеспече- ние	Формы отчётно- сти
	Электрогравимет- рия.				
Всего		116			

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освое- ния образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1. Способен выполнять ком- плексные экспериментальные и расчет- но-теоретические исследования в из- бранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назна- чения	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных эта- пах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивае- мые ком- петенции	Уровень	Этап формирова- ния	Описание показателей	Критерии оценива- ния	Шкала оценива- ния
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных заня- тиях 2. Самостоя- тельная рабо- та	<i>Знать:</i> 1. принци- пы, определя- ющие выбор методов ис- следований для решения поставленной задачи 2. методы и методики ис- следования неорганиче- ских и органи- ческих ве- ществ <i>Уметь:</i> 1. приме- нять научные знания для решения про- фессиональ- ных задач 2. осу- ществлять	Тест Открытые вопросы Решение ситуацион- ных задач	Шкала оце- нивания теста Шкала оце- нивания ответов на открытые вопросы Шкала оце- нивания решения ситуацион- ных задач

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			подбор научно-технической литературы по вопросам современных методов анализа 3. подбирать оптимальные методы анализа в зависимости от поставленных цели и задач исследования		
	Продвину-тый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. принципы, определяющие выбор методов исследований для решения поставленной задачи 2. методы и методики исследования объектов окружающей среды <i>Уметь:</i> 1. применять научные знания для решения профессиональных задач 2. осуществлять подбор науч-	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			но-технической литературы по вопросам современных методов анализа 3. подбирать оптимальные методы анализа в зависимости от поставленных цели и задач исследования <i>Владеть:</i> 1. навыками осмысленного применения методов аналитической химии для решения конкретных задач 2. методами организации экспериментальной работы		

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания теста

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала оценивания решения ситуационных задач

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала оценивания ответов на открытые вопросы

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест

1. Для фиксации точки эквивалентности при титровании ~ 0,1 М раствора CH_3COOH раствором NaOH

- 1) **следует использовать индикатор фенолфталеин**
- 2) следует использовать индикатор метиловый оранжевый
- 3) можно использовать оба индикатора
- 4) нельзя использовать ни фенолфталеин, ни метиловый оранжевый

2. В какой из приведенных реакций железо является восстановителем:

- 1) $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$
- 2) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
- 3) $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2 = 2\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+}$
- 4) $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

3. Как влияет на растворимость AgCl 0,2 М раствор KNO_3 ?

- 1) **Растворимость AgCl увеличивается ~ в 1,5 раза**
- 2) Растворимость AgCl уменьшается ~ в 1,5 раза
- 3) Растворимость AgCl не меняется
- 4) Растворимость увеличивается ~ в 10 раз

4. Найдите соответствие между формулами, по которым вычисляется концентрация ионов водорода в растворе, и веществами

- 1) NaOH
- 2) CH_3COOH
- 3) CH_3COONa
- 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{Cl}$

$$\text{а) } [H^+] = \sqrt{K_a \cdot C(\text{кисл.})} \quad \text{б) } [H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot K_a}{C(\text{соли})}} \quad \text{в) } [H^+] = \frac{10^{-14}}{C(\text{осн.})} \quad \text{г) } [H^+] = \frac{10^{-14} \cdot C(\text{соли})}{K_b \cdot C(\text{осн.})}$$

Ответ: 1) в, 2) а, 3) б, 4) г

5. Какое уравнение является математическим выражением константы равновесия для реакции: $3NH_4SCN + FeCl_3 \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$

$$1) K = \frac{[Fe(SCN)_3][NH_4Cl]^3}{[NH_4SCN]^3[FeCl_3]}$$

$$2) K = \frac{[Fe(SCN)_3][3NH_4Cl]}{[3NH_4SCN][FeCl_3]}$$

$$3) K = \frac{[NH_4SCN]^3[FeCl_3]}{[Fe(SCN)_3][NH_4Cl]^3}$$

$$4) K = \frac{[3NH_4SCN][FeCl_3]}{[Fe(SCN)_3][3NH_4Cl]}$$

Ответ: 1

6. Катионы натрия окрашивают пламя газовой горелки в...

- 1) Изумрудно зелёный цвет 2) Голубой цвет
3) Карминово-красный цвет 4) **Интенсивно жёлтый цвет**

7. 500 см³ раствора серной кислоты с концентрацией 0,10 моль/дм³ следует готовить

- 1) в химическом стакане вместимостью > 500 см³ 2) в мерном цилиндре
3) **в мерной колбе вместимостью 500 см³** 4) в большой мензурке

8. Объектом анализа в методе фотоэлектроколориметрии являются:

- 1) Бесцветные истинные растворы
2) Окрашенные коллоидные растворы
3) **Истинные окрашенные растворы**
4) Безводные истинные растворы

9. Какое физическое явление находится в основе метода фотометрии пламени

- 1) Переизлучение света
2) **Возбуждение атомов**
3) Излучение (эмиссия) света
4) Поглощение света

10. Какой вместимости (см³) должна быть мерная колба для приготовления 0,05 моль/дм³ раствора комплексона III из фиксанала, содержащего 0,1 моль комплексона III?

- 1) 250 2) 500 3) 1000 4) **2000**

Открытые вопросы

- 1) **Укажите индикатор для фиксации точки эквивалентности, имеющий в щелочной среде малиновую окраску и бесцветный в нейтральной**

Ответ: Индикатор для фиксации точки эквивалентности называется фенолфталеин

- 2) **Закончите предложение. Потенциометрия основана на установлении зависимости между...**

Ответ: Потенциометрия основана на установлении зависимости между потенциалом и концентрацией иона

3) Какой объем осадителя используют при выполнении гравиметрического анализа методом осаждения?

Ответ: Объем осадителя, используемый при выполнении гравиметрического анализа методом осаждения, называется полуторакратный объем

4) В какой области значений pH (кислой, щелочной или нейтральной) следует фиксировать точку эквивалентности при стандартизации растворов щелочей по щавелевой кислоте

Ответ: Фиксировать точку эквивалентности при стандартизации растворов щелочей по щавелевой кислоте нужно в щелочной

5) Укажите, для каких типов химических реакций не применяют метод амперометрического титрования

Ответ: Не применяют метод амперометрического титрования для реакций полимеризации

Ситуационные задачи

1). Соль белого цвета, хорошо растворяется в воде, не окрашивает пламя газовой горелки. При добавлении к раствору этой соли раствора нитрата серебра выпадает белый творожистый осадок, растворимый в конц. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; при добавлении к соли раствора гидроксида калия выделяется газ с неприятным запахом, под воздействием которого влажная универсальная индикаторная бумажка окрашивается в цвет, соответствующий $\text{pH} \sim 9$. Укажите название соли.

Ответ: Соль хлорид аммония

2). Для приготовления раствора сульфата меди (II) взяли 2,496 г соли и растворили ее в дистиллированной воде до получения 500 мл раствора. Вычислите молярную концентрацию (моль/л) полученного раствора.

Ответ: 0,031 моль/л

3). Рассчитайте массу навески (г) силиката, содержащего 28,90% оксида кремния(IV) необходимую для получения прокаленного осадка SiO_2 массой 0,0824 г

Ответ: 0,2851 г

4). 9,77 г гидроксида калия, содержащего 14% индифферентных примесей, растворили в воде и разбавили в мерной колбе до 100 cm^3 . Укажите молярную концентрацию полученного раствора (моль/л)

Ответ: 1,5 моль/л

5). Какой объем (cm^3) серной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л необходим для нейтрализации 50,0 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 0,05 моль/л?

Ответ: 12,5 мл

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме теста, решения ситуационных задач, ответов на открытые вопросы.

Шкала оценивания экзамена

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	30-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала выставления итоговой оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	отлично
61-80	хорошо
41-60	удовлетворительно
0-40	не удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Коничев, А.С. Молекулярная биология :учеб. для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — М.: Юрайт, 2023. — 422 с. —Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517095> (дата обращения: 10.01.2024).
2. Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам: учеб. пособие / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева. — СПб.: РГПУ, 2020. — 116 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252530> (дата обращения: 10.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Молекулярная биология. Практикум: учеб. пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.] ;— 2-е изд. — М.: Юрайт, 2023. — 169 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517094> (дата обращения: 10.01.2024).
4. Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]. — Минск, 2013. — 492 с. —Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24080.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Бёккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика. Методы хроматографии и капиллярного электрофореза: монография / Бёккер Ю. — Москва: Техносфера, 2009. — 472 с. — ISBN 978-5-94836-212-0. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12749.html>
2. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы: учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск: СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>
3. Кутлунина, Н.А. Молекулярно-генетические методы в исследовании растений: учебно-методическое пособие / Кутлунина Н.А., Еромошин А.А. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-7996-2142-1. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106425.html>
4. Структура биополимеров. Общие проблемы структуры, самоорганизации и функционирования белковых молекул. Методы структурного анализа белков: учебник / М.Ф. Куприянов [и др.]. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2008. — 224 с. — ISBN 978-5-9275-0469-5. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47145.html>
5. Применение современных молекулярно-биологических методов для поиска и клонирования полноразмерных нуклеотидных последовательностей кДНК: учебное пособие / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, В. Л. Ушаков, Е. В. Барсова. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 88 с. — ISBN 978-5-7262-1481-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75704>
6. Химические методы анализа: учебное пособие для химико-технологических вузов / А.Ф. Жуков [и др.]. — Москва: Лаборатория знаний, 2023. — 479 с. — ISBN 978-5-93208-601-8. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125359.html>
7. Морозов А.Н. Интерпретация данных физических методов при исследовании молекул: учебное пособие / Морозов А.Н., Луков В.В. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-4060-0. — Текст: электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123922.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www /Cemport.ru>,
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www. Alhimir.ru>
4. <http://znanium.com/catalog.php>
5. <http://ru.encydia.com/en/>
6. <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
7. <http://slovari.yandex.ru/>
8. <http://www.for-stvdents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
9. <http://www.for-stydenets.ru/details/kurs-obschey-himii.html>
10. <http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>
11. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
12. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office

Отечественное: Kaspersky Endpoint Security

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Зарубежное: Google Chrome, 7-zip

Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

Информационные справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (комплект учебной мебели, доска, проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);

- лабораторное помещение, оснащенное оборудованием (Комплект учебной мебели, доска, Лабораторные столы набор № 9 б/н, Экран настенный рулон, Дистиллятор, лабораторные раковины, Микроскоп "Биолам" № 841092, Шкаф вытяжной б/н, Штативы для титрования, Химическая посуда (мерные цилиндры, стаканы, колбы, фарфоровые чаши, ступки), Реактивы (кислоты, щёлочи, соли, металлы, спирты, аминокислоты сухие), Газовая подводка с горелками, Источники постоянного тока);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенные к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Государственного университета просвещения: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска;

- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Государственного университета просвещения, доска, проектор подвесной.