

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.07.2025 16:38:17

Уникальный идентификатор:

6b5279da4e034bffa679172803da5b7150ca9d

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

Внелабораторный химический анализ

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:

Петренко Дмитрий Борисович, к.х.н., доцент кафедры теоретической и прикладной химии
Радугина Ольга Георгиевна, 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 «Внелабораторный химический анализ» 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
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Внелабораторный химический анализ» является формирование и развитие у магистрантов компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических составляющих дисциплины осуществлять профессиональную деятельность в области химического анализа с использованием внелабораторных методов химического анализа.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о современном состоянии и перспективах развития тест-систем и их практическом применении в анализе;
- сформировать представление о методах и средствах химического анализа «на месте» т.е. вне лаборатории;
- способствовать профессиональному развитию магистранта и формированию умений проведения исследования с применением внелабораторных методик выполнения экспресс-анализов.

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;

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук;

СПК-2. Способен осуществлять химический анализ и комплексные исследования веществ и материалов.

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 «Современная аналитическая химия», «Современные компьютерные технологии в науке».

Тесно связана с дисциплиной «Пробоотбор и пробоподготовка в экологическом анализе», изучаемой в 3 семестре. Результаты освоения дисциплины могут быть необходимы при подготовке ВКР 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	6
Объем дисциплины в часах	216

Показатель объёма дисциплины	Кол-во часов
Контактная работа:	36,4
Лекции	12 ¹
Лабораторные занятия	24 ²
Контактные часы на промежуточную аттестацию	0,4
Зачёт с оценкой	0,4
Самостоятельная работа	164
Контроль	15,6

Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой во 2 и 3 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лек-ции	Лабораторные занятия
2 семестр		
Тема 1. Общая характеристика методов и средств внелабораторного анализа. Цели и задачи внелабораторного анализа. Классификация методов и средств внелабораторного анализа. Возможности осуществления внелабораторного анализа газообразных и жидких сред: автоматические станции, мобильные лаборатории, портативные приборы, сенсоры, тест-средства. Тест-методы: классификации.	2	-
Тема 2. Методы и средства внелабораторного анализа газообразных сред. Классификация методов и средств внелабораторного анализа газообразных сред. Реализация химических и иммуноферментных взаимодействий; электрохимических и спектроскопических методов анализа. Области применения. Конструкции и характеристики основных типов средств для кратко- и долговременных измерений. Реализация химических и иммуноферментных взаимодействий. Газоизмерительные индикаторные трубки. Линейно-колористический метод анализа. Метрологические характеристики. Области применения.	4	12
3 семестр		
Тема 3. Методы и средства внелабораторного анализа жидких сред. Классификация методов и средств внелабораторного анализа жидких сред. Реализация химических и иммуноферментных взаимодействий; электрохимических и спектроскопических методов анализа. Биотесты и биологические методы анализа. Области применения. Классификации тест-средств для внелабораторного анализа жидких сред. Ре-	4	6

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

ализация химических и иммуноферментных взаимодействий. Гомогенные и гетерогенные тест-средства. Способы иммобилизации. Способы регистрации аналитического сигнала: визуальный, линейно-колористический (индикаторные трубки), инструментальный. Тест-средства на основе бумаг и тканей, полимеров, силикагелей и родственных материалов: метрологические характеристики и области применения.		
Тема 4. Методы и средства внелабораторного анализа геологических объектов, почв, грунтов, сплавов и вторичного сырья. Классификации методов и средств для внелабораторного анализа геологических объектов и области их применения. Методы и средства для внелабораторного анализа почв и грунтов и области их применения. Методы и средства для внелабораторного анализа сплавов, вторичного сырья и техногенных отходов и области их применения.	2	6
Всего:	12³	24⁴

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. Общая характеристика методов и средств внелабораторного анализа.	Автоматические станции, мобильные лаборатории, портативные приборы	12	Анализ литературных источников, подготовка доклада, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Опрос, доклад, презентация
Тема 2. Методы и средства внелабораторного анализа газообразных сред.	Конструкции и характеристики основных типов средств для кратко- и долговременных измерений. Реализация химических и иммуноферментных взаимодействий; электрохимических и спектроскопических методов	34	Анализ литературных источников, подготовка доклада, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Опрос, доклад, презентация

³ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

⁴ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчётности
	анализа.				
Тема 3. Методы и средства внелабораторного анализа жидких сред.	Биотесты и биологические методы анализа жидких сред. Области применения. Тест-средства на основе бумаг и тканей, полимеров, силикагелей и родственных материалов: метрологические характеристики и области применения.	59	Анализ литературных источников, подготовка доклада, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Опрос, доклад, презентация
Тема 4. Методы и средства внелабораторного анализа геологических объектов, почв, грунтов, сплавов и вторичного сырья.	Классификации методов и средств для внелабораторного анализа геологических объектов и области их применения. Методы анализа внелабораторного анализа сплавов и вторичного сырья.	59	Анализ литературных источников, подготовка доклада, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Опрос, доклад, презентация
Всего		164			

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

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования 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;	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук;	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
СПК-2. Способен осуществлять химический анализ и комплексные исследования веществ и материалов.	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - возможности использования современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения для выполнения исследований <i>Уметь:</i> - использовать результаты экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР.	Опрос, лабораторная работа	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания лабораторной работы
	Продви-	1.Работа на	<i>Знать:</i>	Опрос,	Шкала оце-

Оцени- ваемые компе- тенции	Уровень	Этап формирова- ния	Описание показателей	Критерии оценива- ния	Шкала оценива- ния
	нудый	учебных заня- тиях 2.Самостояте- льная работа	- возможности использо- вания использо- ванием современ- ных приборов, про- граммного обеспече- ния и баз данных про- фессионального назначения для вы- полнения исследова- ний <i>Уметь:</i> - использовать резуль- таты эксперименталь- ных исследований (литературные и соб- ственные данные) при решении задач НИР. <i>Владеть:</i> - навыками анализа и интерпретации ре- зультатов моделиро- вания свойств веществ и процессов с их уча- стием при решении задач научного иссле- дования в выбранной области химии	лаборатор- ная работа, доклад, презента- ция	нивания опроса Шкала оце- нивания ла- бораторной работы Шкала оце- нивания до- клада Шкала оце- нивания презента- ции
ОПК-2	Порого- вый	1.Работа на учебных заня- тиях 2.Самостояте- льная работа	<i>Знать:</i> - способы анализа, ин- терпретации и обоб- щения результатов экспериментальных и расчетно- теоретических работ <i>Уметь:</i> - проводить критиче- ский анализ научной информации в вы- бранной области хи- мии и (или) смежных наук	Опрос, лаборатор- ная работа	Шкала оце- нивания опроса Шкала оце- нивания ла- бораторной работы

Оцени- ваемые компе- тенции	Уровень	Этап формирова- ния	Описание показателей	Критерии оценива- ния	Шкала оценива- ния
			- оценивать корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения		
	Продви- нутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - способы анализа, интерпретации и обобщения результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ <i>Уметь:</i> - проводить критический анализ научной информации в выбранной области химии и (или) смежных наук - оценивать корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения <i>Владеть:</i> - навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля.	Опрос, лабораторная работа, доклад, презентация	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации
СПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - методы и способы выполнения химического анализа <i>Уметь:</i> - работать с химиче-	Опрос, лабораторная работа	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания лабораторной

Оцени- ваемые компе- тенции	Уровень	Этап формирова- ния	Описание показателей	Критерии оценива- ния	Шкала оценива- ния
			скими веществами с соблюдением норм техники безопасности - выполнять стандартные операции определения химического и свойств веществ и материалов на их основе		работы
	Продви- нутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - методы и способы выполнения химического анализа <i>Уметь:</i> - работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности - выполнять стандартные операции определения химического и свойств веществ и материалов на их основе <i>Владеть:</i> - способами выполнения химического анализа с соблюдением норм техники безопасности, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Опрос, лабораторная работа, доклад, презентация	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации

Шкала оценивания опроса

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терми-	4-5

нологии дисциплины	
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	1-3
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы. Работа защищена	5
Работа выполнена правильно не менее, чем на половину или допущена существенная ошибка	2
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	8-10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	5-7
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0-4

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Презентация отражает основные структурные компоненты работы: введение, содержание и выводы, включает иллюстративный материал. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	8-10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Представленная презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	5-7

Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Презентация не представлена. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	0-4
---	-----

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

Примерная тематика докладов

1. Подходы к выполнению экспресс-анализа объектов окружающей среды (воды и почв) на содержание неорганических компонентов.
2. Обобщающие тесты. Определение суммарных показателей. Определение суммарное содержание тяжелых металлов.
3. Определение катионов металлов с использованием тест-средств на основе целлюлозы.

Примерная тематика презентаций

1. Анализ воздуха и паров с использованием индикаторных трубок. Принцип работы и конструкция индикаторных трубок, способы определения концентраций.
2. Обнаружение паров алкоголя, наркотиков с привлечением тест-систем и тест-средств.
3. Обнаружение отравляющих и взрывчатых веществ тест-методами.

Примерные темы лабораторных работ

1. Выбор сорбента в качестве тест-форм.
Цель работы: изучить сорбционные способности различных типов сорбентов по отношению к органическим аналитическим реагентам
2. Тест-реакции обнаружения ряда элементов и органических веществ модифицированными сорбентами.
Цель работы: освоить способы модификации твердых носителей тест-реагентами в статическом и динамическом вариантах, изучить процессы, происходящие на сорбентах при взаимодействии с определяемым веществом.

Примерные задания для подготовки к опросам

1. Общая характеристика, классификация, достоинства и ограничения тест-систем.
2. Химические основы тест-систем: реакции, реагенты, требования к ним.
3. Классификация тест-систем. Общие требования и метрология.
4. Использование реакций окисления и восстановления в тест-методах.
5. Реакции комплексообразования в тест-методах.
6. Кислотно-основные реакции в тест-методах.
7. Использование хромогенных аналитических реагентов, их иммобилизация (физическая и химическая).

8. Тест-средства и приемы регистрации аналитического сигнала в тест-методах (визуальные и инструментальные).

Примерные вопросы к зачёту с оценкой (2 семестр)

1. Цели внелабораторного химического анализа.
2. Задачи внелабораторного химического анализа.
3. Классификации методов внелабораторного химического анализа.
4. Классификации средств внелабораторного химического анализа.
5. Классификация методов внелабораторного анализа газообразных сред.
6. Классификация средств внелабораторного анализа газообразных сред.
7. Классификация сенсоров для анализа газов.
8. Портативные приборы для внелабораторного анализа воздуха и газов.
9. Физико-химические основы спектроскопических методов анализа, на основе которых разработаны портативные аналитические приборы для внелабораторного анализа воздуха и газов.
10. Физико-химические основы электрохимических методов анализа, на основе которых разработаны портативные аналитические приборы для внелабораторного анализа воздуха и газов, на которых они базируются?

Примерные вопросы к зачёту с оценкой (3 семестр)

1. Классификация методов внелабораторного анализа жидких сред.
2. Классификация средств внелабораторного анализа жидких сред.
3. Какие варианты внелабораторного анализа чаще всего используют для оперативного анализа природной воды?
4. Какие варианты внелабораторного анализа используются для контроля качества водоподготовки на станциях водоканалов?
5. Какие варианты внелабораторного анализа можно рекомендовать для оперативного контроля питьевой воды в домашних условиях?
6. Перечислите спектроскопические методы анализа, на основе которых разработаны портативные аналитические приборы для внелабораторного анализа жидкостей. Сформулируйте основы методов, на которых они базируются.
7. Перечислите электрохимические методы анализа, на основе которых разработаны портативные аналитические приборы для внелабораторного анализа жидкостей. Сформулируйте основы методов, на которых они базируются.
8. Приведите классификации тест-средств для анализа жидкостей.
9. Какие способы регистрации аналитического сигнала используются в тест-средствах для анализа жидких сред?
10. Для решения каких задач обычно используют пассивный пробоотбор при анализе жидкостей?

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

Формами текущего контроля являются опрос, доклад, презентация, лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой во 2 и 3 семестрах. Зачет с оценкой проводится по вопросам.

Максимальное число баллов, которые выставляются магистранту по итогам зачета с оценкой, равняется 30 баллам. На зачете с оценкой магистранты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Минимальное количество баллов, которые магистрант должен набрать в течение семестра за текущий контроль, равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на зачете – 30 баллов.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Шкала оценивания качества ответа на зачёте с оценкой

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	21-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	11-20
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определениях понятий.	1-10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценивание по традиционной системе
100-81	отлично
80-61	хорошо
60-41	удовлетворительно
40-0	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Бурмагина, Т. Ю. Аналитическая химия: основы химического анализа. Качественный анализ: учеб. пособие / Т. Ю. Бурмагина, И. С. Полянская. — М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 106 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127845.html> (дата обращения: 14.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Александрова, Э.А. Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2023. — 533 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533608> (дата обращения: 11.01.2024).

6.2.Дополнительная литература

1. Золотов Ю. А., Иванов В. М., Амелин В. Г. Химические тест-методы анализа. — М.: Едиториал УРСС, 2002. — 304 с. URL: <http://chemteq.ru/assets/files/books/analytical/0064.pdf>
2. Основы аналитической химии (в 2-х томах). / Под ред. Ю.А. Золотова (6-е изд., перераб. и доп.) М.: ИЦ Академия, 2014.
3. Проблемы аналитической химии. Т.13. Внелабораторный химический анализ. / Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Наука, 2010. 564 с.
4. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте. Л.: Химия, 1980. 342 с.
5. Брукс Р.Р. Биологические методы поисков полезных ископаемых. М.: Недра, 1986. 311 с.
6. Островская В.М., Запорожец О.А., Будников Г.К., Чернавская Н.М. Вода: Индикаторные системы. М.:ФГУП"ВТИИ", 2002. 265 с.
7. Дмитриенко С.Г., Апяри В.В. Пенополиуретаны: сорбционное концентрирование и применение в химическом анализе. М.: Красандр. 264 с. URL: https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_26818#1

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.rsl.ru> - РГБ Российская государственная библиотека
2. <http://ben.irex.ru> - БЕН Библиотека естественных наук

3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека
4. <http://ban.pu.ru> - БАН Библиотека Академии наук
5. <http://www.nlr.ru> - РНБ Российская национальная библиотека
6. <http://www.lib.msu.su> - Библиотека МГУ
7. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
8. 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 ГАРАНТ

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, Лабораторные раковины, Анализатор размеров наночастиц (0.8 нм до - 6.5 мкм) Nanotrac, Весы электронные, Вольтметр, Вытяжной шкаф, Источник питания постоянного тока, Кондуктометр б/н, Магнитная мешалка б/н, Муфельная печь б/н, Поляриметр, Прибор для определения температуры плавления б/н, Карманный рН-метр Лаб-1800, Спектрофотометр б/н, Сушильный шкаф б/н);
- 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.