

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:
6b5279da4e034bffa679172803da5b94559f609e2

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

Пробоотбор и пробоподготовка в экологическом анализе

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 «Пробоотбор и пробоподготовка в экологическом анализе» 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 часть, формируемую участниками образовательных отношений 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	6
5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	9
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
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	12
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	16
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Пробоотбор и пробоподготовка в экологическом анализе» заключается в получении обучающимися знаний и практических навыков по современным методам пробоотбора и пробоподготовке применяющихся в экологическом анализе.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление об основных принципах организации современных экологических исследований;
- ознакомить обучающихся с полевыми методами работы;
- сформировать навыки экспериментальной работы по пробоподготовке, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

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

ДПК-1. Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач, самостоятельно осуществлять научное исследование.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Базируется на компетенциях, освоенных в результате изучения дисциплин «Теоретические основы инструментальных методов анализа», «Современная аналитическая химия».

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при прохождении дисциплин Метрология и обеспечение качества химического анализа, Технологии и методы исследований лекарственных препаратов, а также 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:	20,3
Лекции	6 ¹
Лабораторные занятия	12 ²
Контактные часы на промежуточную аттестацию	2,3
Предэкзаменационная консультация	2 ³

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

Показатель объёма дисциплины	Кол-во часов
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	114
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации: экзамен во 2 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Общие вопросы пробоотбора Отбор газообразной пробы. Отбор жидкой пробы. Отбор проб гомогенных жидкостей. Отбор проб гетерогенных жидкостей. Отбор пробы твердых веществ.	1	3
Тема 2. Классические виды пробоотбора в природных обстановках Способы отбора генеральной пробы твердого вещества. Методы и инструменты пробоотбора.	1	3
Тема 3. Камеральные методы работы с пробами Консервация и перемещение проб. Правила и методы лабораторной пробоподготовки. Методы дериватизации.	2	3
Тема 4. Особенности проведения пробоподготовки Отбор пробы в химической промышленности и фармацевтике. Методы работы в биохимической лаборатории при подготовке проб к анализу.	2	3
Всего	6¹	12²

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
------------------------------------	-------------------	--------------	------------------------------	--------------------------	------------------

³ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

² 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
Тема 1. Общие вопросы пробоотбора	Стадии химического анализа. Правила и методы отбора проб воды, воздуха, почвы, геологических материалов и минеральных отложений. Дистанционный контроль атмосферного воздуха. Отбор проб для химического анализа пищевых продуктов. Внелабораторный анализ. Отбор пробы фармацевтического производства.	20	Изучение научной литературы, подготовка к тесту, к открытым вопросам, к решению ситуационных задач	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач
Тема 2. Классические виды пробоотбора в природных обстановках	Аспирационный метод. Сорбенты и фильтрующие материалы. Установки по отбору проб воздуха, автоматизация процессов. Экстракция и ионный обмен. Сорбция на твердых, жидких фазах. Седиментационный метод микробиологического контроля. Инструменты и установки пробоотбора.	34	Изучение научной литературы, подготовка к тесту, к открытым вопросам, к решению ситуационных задач	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач
Тема 3. Камеральные методы работы с пробами	Дисперсионный анализ частиц. Пробоподготовка к анализу атомно-эмиссионной спектроскопии, стадии пробоподготовки. Основные понятия. Элементы теории и	42	Изучение научной литературы, подготовка к тесту, к открытым вопросам, к 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
	разновидности метода АЭС. Метрологические характеристики метода АЭС. Пробоподготовка к анализу атомно-абсорбционной спектроскопией. Способы атомизации, селекции и детектирования. Метрологические характеристики метода ААС. Атомно-флуоресцентная спектрометрия. Основные понятия. Метрологические характеристики метода АФС. Подготовка проб к спектрофотометрическому анализу Спектрофотометрия неорганических и органических соединений. Подготовка проб к анализу в инфракрасной области. Основные понятия. Фурье-спектроскопия. Качественный анализ методом ИК-спектроскопии Пробоподготовка к люминесцентному анализу. Основные понятия. Количественный и качественный люминесцентный анализ.		дач		

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 4. Особенности проведения пробоподготовки	Отбор проб в промышленности. Методы отбора проб из прудов отстойников и канализационных сливов. Методы разделения и концентрирования. Установление асептического характера и санитарно-гигиенического соответствия производства. Особенности подготовки проб к жидкостной хроматографии. Особенности подготовки проб к хромато-масспектрометрии. Подготовка проб к масс-спектральному анализу по протоколу МАЛДИ.	20	Изучение научной литературы, подготовка к тесту, к открытым вопросам, к решению ситуационных задач	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач
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 освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
СПК-2. Способен осуществлять химический анализ и комплексные исследования веществ и материалов	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

ДПК-1. Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач, самостоятельно осуществлять научное исследование	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
ДПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - Возможности методов пробоподготовки для решения прикладных задач. <i>Уметь:</i> - Использовать методы пробоотбора при проведении исследований в области химии.	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - Возможности методов пробоподготовки для решения прикладных задач. <i>Уметь:</i> - Использовать методы пробоотбора при проведении исследований в области химии. <i>Владеть:</i> - методами статистической обработки результатов проведенных хи-	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

			мических исследований.		
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - Методы и способы выполнения пробоотбора и пробоподготовки <i>Уметь:</i> - Работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности - Выполнять стандартные операции определения химического состава и свойств веществ и материалов на их основе	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - Методы и способы выполнения пробоотбора и пробоподготовки <i>Уметь:</i> -. Работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности - Выполнять стандартные операции определения химического	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

			состава и свойств ве- ществ и мате- риалов на их основе <i>Владеть:</i> - Способами выполнения химического анализа с со- блюдением норм техники безопасности, включая син- тез, анализ, изучение структуры и свойств ве- ществ и мате- риалов, иссле- дование про- цессов с их участием		
--	--	--	---	--	--

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

- Атмосферный воздух имеет примеси
 - Летучих веществ
 - Газообразных веществ
 - Дисперсных примесей
 - Все ответы**
- Для анализа воздушной среды применяют отбор проб
 - аспирационный**
 - дисперсионный
 - седиментационный
 - все ответы
- Для анализа дисперсной фазы необходимо применение
 - абсорбента
 - адсорбента
 - фильтрующего элемента
 - все ответы**
- Для отбора проб на анализ кислых примесей необходимо применение
 - 1 молярного раствора серной кислоты
 - 2% перекиси водорода
 - раствор карбоната или бикарбоната щелочного металла**
 - все ответы
- Перед выполнением титриметрического определения титрантом следует ополоснуть...
 - коническую колбу для титрования
 - бюретку**
 - мерную колбу
 - пипетку
- 9,77 г гидроксида калия, содержащего 14% индифферентных примесей, растворили в воде и разбавили в мерной колбе до 100 см³. Молярная концентрация полученного раствора...
 - 1,5 моль/дм³**
 - 1,8 моль/дм³
 - 15 моль/дм³
 - 18 моль/дм³
- Какой объём (см³) серной кислоты с концентрацией 0,1 моль/дм³ необходим для нейтрализации 50,0 см³ раствора гидроксида калия с концентрацией 0,05 моль/дм³?
 - 50,0
 - 25,0**
 - 37,5
 - 12,5
- Какие задачи решают с помощью химического анализа геологических образцов?
 - определение количественного состава
 - определение качественного состава
 - отнесение его к конкретному виду минералов
 - все задачи**
- Какая степень чистоты реактивов самая высокая?
 - ч. — чистый
 - х.ч. — химически чистый**
 - ч.д.а — чистый для анализа
 - идеально чистый
- Дериватизация при помощи триметилхлорсилана или гексаметилдисилазана проводится для
 - Увеличения летучести аналита**
 - Повышения вероятности газохроматографического определения

3) Изменения объема пробы

4) Все ответы

Открытые вопросы

1. Какие предварительные операции включает в себя гравиметрический анализ?

Ответ: Высушивание, прокаливание, взвешивание, растворение, осаждение, фильтрование

2. Почему при отборе проб воды нельзя пользоваться бытовой посудой?

Ответ: Бытовые моющие средства оставляют на стенках слой поверхностно-активных веществ, которые могут адсорбировать определяемые компоненты или вносить загрязнения

3. Что делают с отобранными пробами почв после перемещения их в лабораторию?

Ответ: Высушивают при комнатной температуре, удаляют крупные включения (камни, корни), измельчают, просеивают, отбирают среднюю пробу

4. Что такое усредненная проба почвы?

Ответ: Проба, составленная из нескольких индивидуальных проб, отобранных с разных участков, для получения репрезентативного образца

5. Какие устройства могут использоваться для отбора проб воды?

Ответ: Батометры, пробоотборники глубоководные, бутылки-опрокидыватели, штанги, ведра, пробоотборники перистальтические

6. Зачем фильтруют воздух для анализа?

Ответ: Для отделения дисперсной фазы (аэрозолей, пыли) от газовой компоненты

7. Какие фракции аэрозолей имеют наибольшую токсичность и почему?

Ответ: Фракции с размером частиц менее 2,5 мкм, так как они проникают глубоко в лёгкие и могут поступать в кровоток

8. Дайте определение понятий: разделение, концентрирование

Ответ: Разделение - процесс отделения компонентов друг от друга. Концентрирование - обогащение пробы целевым компонентом

9. Назовите одно из преимуществ органических осадителей перед неорганическими.

Ответ: Осадки имеют более крупнокристаллическую структуру и легче фильтруются

10. Что такое гомогенизация?

Ответ: Механический процесс создания однородной смеси из уже отобранной пробы

Ситуационные задачи

1) У вас есть ведро влажной земли с огорода. Лаборатории для анализа нужно 100 грамм сухой, измельченной почвы.

Вопрос: Зная по шагам все этапы получения нужного образца, с какого процесса вы начнете?

Ответ: Высушивания

2) Нужно проверить качество воздуха в классе на содержание пыли.

Вопрос: Как вы будете отбирать пробу воздуха? Какое простое устройство можно использовать для этого?

Ответ: Через фильтр с последующим взвешиванием осевшей пыли

3) Вам дали кусок ржавой металлической трубы, чтобы узнать её точный химический состав.

Вопрос: Что нужно сделать первично с образцом перед исследованием?

Ответ: Очистить от ржавчины и грязи

4) Вы хотите узнать концентрацию нитрат-иона в яблоках из магазина.

Вопрос: Достаточно ли взять одно самое красивое яблоко?

Ответ: Нет

5) Зачем вообще нужна пробоподготовка? Химики долго сушат, измельчают и растворяют пробы, чтобы результат был точным

Вопрос: Почему нельзя просто сунуть образец в прибор?

Ответ: Пробоподготовка необходима для обеспечения точности и надёжности результатов

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Методы и достижения современной аналитической химии: учеб. для вузов / Г. К. Будников, В. И. Вершинин, Г. А. Евтюгин [и др.]. — 2-е изд., стер. — СПб: Лань, 2021. — 588 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169809> (дата обращения: 11.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии: учеб. пособие / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. — М.: Лаборатория знаний, 2023. — 499 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297488> (дата обращения: 11.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мамонтов, В. Г. Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум: учеб. пособие для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2021. — 328 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152656> (дата обращения: 11.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. М.: ИНФРА-М, 2014. 542 с.

2. Хаханина, Т.И., Никитин, Н.Г. Аналитическая химия. Изд-во Юрайт. Бакалавр. Базовый курс. 2012. 278 с.

3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Том 1. : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / [Глубоков Ю.М. и др.]; под ред. А.А. Ищенко. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. 352 с.

4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Том 2. : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / [Алов Н.В. и др.]; под ред. А.А. Ищенко. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. 416 с.

5. Фадеева, В. И., Барбалат, Ю. А., Гармаш, А.В. и др. Под ред. Ю. А. Золотова. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. Учебное пособие для вузов. М.: Высш. шк., 2002.

6. Фадеева, В. И., Шеховцова, Т. Н., Иванов, В. М. и др. Под ред. Ю. А. Золотова. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Учебное пособие для вузов. М.: Высш. шк., 2001.

7. Химический анализ в геологии и геохимии [Текст] / [Г. Н. Аношин, В. А. Бобров, В. Л. Таусон и др.]; научный редактор Г. Н. Аношин. - Новосибирск : ГЕО, 2016. — 620 с. https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1967276#1

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.Cemport.ru>,
2. <http://www.rushim.ru>
3. [http://www. Alhimir.ru](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-stvдents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
9. <http://www.for-stvдents.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.