

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы анализа объектов окружающей среды»

Направление подготовки:
04.03.01 Химия

Профиль: **«Фундаментальная и прикладная химия»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и медицинской химии, к.б.н.
Д.Д. Симеониди.

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы – 108 ч.

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	54
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	90
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы анализа объектов окружающей среды» являются формирование знаний и представлений об особенностях объектов окружающей среды и современных методах анализа, а также приобретении практических умений и навыков анализа различных реальных объектов окружающей среды для решения различных практических задач в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. В.ДВ.02.02, является курсом по выбору.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении курса химии, биологии при среднем общем образовании, а также дисциплины «Неорганическая химия», учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для последующего изучения следующих дисциплин: «Аналитическая химия», «Бионеорганическая химия», «Химические основы биологических процессов», прохождения практики «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией (результатами освоения образовательной программы):

Профессиональная компетенция (ПК):

ПК-1. Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, а также естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемой компетенцией ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
Профессиональная компетенция (ПК)		
ПК-1. Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, а также естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	ПК-1.1: использует знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире. ПК-1.2: прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их свойствах и химическом строении. ПК-1.3: использует современные теоретические представления химической науки и естественнонаучные знания в своей профессиональной деятельности.	Знать: основные понятия и законы химической науки; основные понятия о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов. Уметь: использовать знания о веществах и материалах для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; оформлять документы для целей подтверждения соответствия проводить полную статистическую обработку результатов анализа, оценивать правильность полученных результатов. Владеть: использовать знания о веществах и материалах для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; оформлять документы для целей подтверждения соответствия проводить полную статистическую обработку результатов анализа, оценивать правильность полученных результатов.

5. Учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа		Форма контроля	Литература
		Лекции	Лаб.	Практ.	Содержание	Часы		
1	Введение: Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии и экологии. Дифференциация химических элементов в солнечной системе. Классификация и распространенность химических элементов окружающей среде. Особенности химических превращений в природных системах	2	-	2	Дифференциация химических элементов в солнечной системе. Особенности химических превращений в природных системах		работа на семинаре, реферат/ презентация	[1,6,7]
2	Пробоотбор и пробоподготовка: Отбор пробы. Средняя проба. Генеральная, лабораторная, анализируемая проба. Отбор пробы газов. Отбор пробы жидкостей. Отбор пробы твердых веществ, потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение пробы. Подготовка пробы к анализу. Высушивание образцов. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор. Растворение. Сплавление. Спекание.	2	8	2	Высушивание образцов. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор. Растворение. Сплавление. Спекание.	2	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1,3]
3	Методы анализа природных и сточных вод: Классификация вод. Основные аналитические проблемы. Пробоотбор и хранение проб. Биотестирование как способ оценки качества вод. Определение индивидуальных неорганических	2	8	2	Биотестирование как способ оценки качества вод.	2	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1,4,8]

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа		Форма контроля	Литература
		Лекции	Лаб.	Практ.	Содержание	Часы		
	компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов.							
3	Методы анализа природных и сточных вод: Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочноземельных металлов. Определение жесткости воды. Определение индивидуальных органических соединений в природной и сточной воде. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах	2	8	2	Определение индивидуальных органических соединений в природной и сточной воде.	2	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1,4,8]
4	Методы анализа почв и донных отложений: Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Задачи аналитического контроля. Пробоподготовка. Анализ водной вытяжки. Определение органических компонентов. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ. Разработка критериев качества и принципы нормирования химических соединений в почвах	2	6	2	Разработка критериев качества и принципы нормирования химических соединений в почвах	2	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1,2,4]

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа		Форма контроля	Литература
		Лекции	Лаб.	Практ.	Содержание	Часы		
5	Методы анализа атмосферного воздуха: Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения. Анализ газовых выбросов автотранспорта. Фотохимический смог. Парниковые газы в атмосфере.	2	6	2	Фотохимический смог. Парниковые газы в атмосфере	2	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1,3,4]
6	Минеральное сырье, как объект химической экспертизы. Задачи комплексной переработки минерального сырья. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.	2	6	2	Краткое представление о химическом и минеральном составе земли, Кларки элементов. Минералы, горные породы, руды и продукты их переработки, уголь, нефть, газ и газовый конденсат, строительные материалы.	2	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1,3,5,8]
6	Минеральное сырье, как объект химической экспертизы. Задачи комплексной переработки минерального сырья. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород,	2	6	2	Краткое представление о химическом и минеральном составе земли, Кларки элементов. Минералы, горные породы, руды и продукты их переработки, уголь, нефть, газ и газовый конденсат, строительные материалы.	2	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1,3,5,8]

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа		Форма контроля	Литература
		Лекции	Лаб.	Практ.	Содержание	Часы		
	полиметаллических руд. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.							
7	Особенности анализа биологических материалов: Требования к отбору, транспортировка и хранение биомасс. Способы извлечения и концентрирования токсикантов. Тест-методы биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ	2	6	2	Тест-методы биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ	4	работа на семинаре, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1,3,6,7]
	Итого:	18	54	18		18		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету);

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лабораторном занятии;
- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашних заданий, лабораторных работ.

Форма рубежного контроля: тест.

Формы промежуточной аттестации: зачет.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	неудовлетворительно / незачет
1. Текущий контроль (мак 40 баллов)					
		35–30 баллов	20–29 баллов	10–19 баллов	0–9 баллов
	Текущая работа (мак 35 б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		5 баллов	4 – 3 балла	2 -1 балл	0 баллов
	Реферат / презентация (мак 5 б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 баллов)					
	тест	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (мак число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Зачет / Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к

		авторскую позицию студента.	ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	оформление требует поправок, коррекции.	коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	-----------------------------	--	---	--

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-70 баллов, автоматически получают «Зачет».

8.2. Примерный вариант рубежной контрольной работы (теста) (30 баллов)

Критерии оценивания: - за каждый правильный ответ – 1 балл.

Инструкция студенту: внимательно прочитайте вопрос и выберите правильный вариант ответа. Правильный ответ может быть только один.

1. Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:

2:1:1

1:1:1

1:2:2

1:1:2

2. К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:

Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+

Al^{3+} , Cu^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+

Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{3+} , Zn^{2+}

Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^+ , Al^{3+} , Na^+

3. Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:

известняка

гипса

калийной селитры

всех перечисленных веществ

4. Гидролитическая кислотность почв — это кислотность:

обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием

проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли

обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода

обусловленная ионами водорода в почвенном растворе

5. Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:

катионов кальция и магния

катионов натрия и калия

катионов алюминия и водорода

всех почвенных катионов

6. Подвижность катионогенных элементов в почвах:

возрастает при увеличении кислотности

не зависит от кислотности

увеличивается при уменьшении кислотности

максимальна в нейтральной среде

7. Почвенный воздух обогащён по составу:

оксидом углерода (II)
оксидом азота (II)
оксидом углерода (IV)
кислородом

8. Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:

NaOH, KOH

Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

растворимых соединений алюминия

растворимых соединений железа

9. Подвижность катионогенных элементов в почвах:

возрастает при увеличении кислотности б. не зависит от кислотности

увеличивается при уменьшении кислотности

максимальна в нейтральной среде

10. Емкость щелочного барьера в почвах определяется:

количеством карбонатов

количеством обменных катионов

содержанием органического вещества

значением окислительно-восстановительного потенциала

11. Небольшая часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам анализируемого объекта образец

эталон

проба

12. Сокращенная генеральная проба, масса которой обычно составляет от 25 г до 1 кг

точечная

лабораторная

средняя

13. Определяющими факторами при выборе методики анализа являются:

избирательность метода

стоимость

возможность автоматизации

14. Отбор проб воздуха осуществляют в:

двух режимах

трех режимах

четырёх режимах

15. В случае, когда отбор проб воздуха проводят без перерывов в ходе всей операции или в течение определенного времени, режим пробоотбора называется:

разовым

непрерывным

периодическим

16. При анализе производственной воздушной среды больший интерес представляет отбор:

больших объемов воздуха

малых объемов воздуха

средних объемов воздуха

17. Для отбора проб воздуха с целью выделения из него определяемой примеси в основном используют

4 метода

3 метода

2 метода

18. Этот метод пробоотбора воздуха основан на просасывании известного объема воздуха через поглотительную среду

вакуумный метод

аспирационный метод

сорбционный метод

19. Быстрые способы отбора проб воздуха в сосуды различной емкости (газовые пипетки, шприцы) осуществляют:

вакуумным методом

сорбционным методом

аспирационным методом

20. Наиболее распространенный способ отбора веществ, находящихся в воздухе в газо- и парообразном состоянии

отбор в твердые поглотительные среды

отбор в гелеобразные поглотительные среды

отбор в жидкие поглотительные среды

21. Процесс, при котором вещество растворяется или химически связывается поглотительной средой называется:

хемосорбция

окклюзия

экстракция

22. При пробоотборе воздуха наибольшее распространение получил поглотительный сосуд:

Петри

Степанова

Зайцева

23. В зависимости от класса опасности вредного вещества отбор проб воздуха проводят не реже:

одного раза в десять дней, в 2 месяца или в год

одного раза в 2 месяца, в 6 месяцев или в год

одного раза в десять дней, в месяц или в квартал

24. Для анализа промышленного воздуха применяют.....группы твердых адсорбентов

2

3

4

25. Хранить пробы воды лучше всего в сосудах из боросиликатного стекла, полиэтилена высокой плотности или полипропилена при pH =

6

4

2

26. Это процесс, в результате которого из образца выделяется один микрокомпонент или последовательно несколько микрокомпонентов

избирательное концентрирование

групповое концентрирование

индивидуальное концентрирование

27. В полевых условиях при отборе растений наземную часть срезают острым ножом или ножницами на высотенад поверхностью почвы

3-5 см

2-3 см

5-7 см

28. При приготовлении водной вытяжки из почвы:

отвешивают на технических весах 50 г воздушно-сухой почвы, переносят ее в литровую колбу и приливают 250 мл дистиллированной воды

отвешивают на технических весах 100 г воздушно-сухой почвы, переносят ее в литровую колбу и приливают 250 мл дистиллированной воды

отвешивают на технических весах 50 г воздушно-сухой почвы, переносят ее в литровую колбу и приливают 500 мл дистиллированной воды

29. Для подготовки к анализу растительного сырья рекомендуется использовать этот метод подготовки пробы:

фильтрация
концентрирование
минерализация

30. Небольшая часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам анализируемого объекта

образец
эталон
проба

8.3. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Краткое представление о химическом и минеральном составе земли.
2. Кларки элементов.
3. Задачи комплексной переработки минерального сырья.
4. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья.
5. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород полиметаллических руд.
6. Физические, теплофизические и химические свойства углей.
7. Показатели, контролируемые при анализе угля и золы.
8. Общая характеристика запасов воды на Земле. Загрязнение водных источников пресной воды.
9. Методы отбора проб воды.
10. Требования к конструкциям и устройствам для отбора проб воды.
11. Особенности элементного состава почв. Проблема загрязнения почв.
12. Подготовка почвы к химическому анализу.
13. Способы получения средней пробы жидкостей.
14. Особенности отбора проб твердых материалов.
15. Источники ошибок при отборе проб твердых материалов.
16. Пробоподготовка. Основные стадии пробоподготовки.
17. Вода в пробах.
18. Физические способы разложения веществ.
19. Химические методы разложения с участием химических реакций без изменения степени окисления.
20. Сплавление со щелочными и кислотными плавнями.
21. Разложение окислением. Способы проведения разложения, посуда.
22. Ошибки, обусловленные взаимодействием вещества с материалом сосуда.
23. Общая характеристика материалов сосудов для разложения.
24. Способы отбора проб твердых веществ.
25. Консервация и хранение проб жидкостей.
26. Транспортировка проб.
27. Ошибки, связанные с транспортировкой веществ различного агрегатного состояния.
28. Классификация методов химической экспертизы.
29. Химическая экспертиза воды. Классификация природных вод.
30. Химическая экспертиза воды. Оценка качества природных вод.
31. Химическая экспертиза воды. Химический состав подземных вод.
32. Классификация минеральных ресурсов.
33. Химия почв. Элементарный и фазовый состав почвы.
34. Определение влажности почв.
35. Определение соединений щелочных и щелочноземельных металлов в почвах.

36. Ионнообменная способность почв.
37. Соединения алюминия и проблемы почвенной кислотности.
38. Органическое вещество почвы. Гумусовые кислоты.
39. Минеральное сырье как объект химического анализа. Классификация руд.
40. Минеральное сырье как объект химического анализа. Классификация минералов.
41. Классификация углей по элементному составу, по выходу летучих и по теплотворной способности.
42. Методы определения влаги в пробах.
43. Определение водорода, кислорода, азота, кремния, углерода, серы, галогенов.
44. Определение химического состава золы.
45. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества.
46. Пробоподготовка органических объектов: минерализация, сухое и мокрое озоление; окислительное и восстановительное разложение, деструкция в замкнутом объеме, термическое, электрическое и лучевое воздействие.
47. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд.
48. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.
49. Методы получения спектров
50. Определение тяжелых металлов.
51. Качественный и количественных хроматографический анализ.
52. Принципы электрохимических методов анализа.
53. Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография.
54. Хроматографические методы анализа. Жидкостная хроматография.
55. Загрязнение водных источников пресной воды. Отбор проб из открытого водотока, из водопровода грунтовых, атмосферных вод.
56. Почвенный раствор. Поглотительная способность почв.
57. Ионный обмен. Емкость катионного и анионного обмена.
58. Виды почвенной кислотности. Гумусовое состояние почв.
59. Валовый анализ почв: определение гигроскопичной воды, потерь при прокаливании, органического углерода, азота, карбонатности.
60. Особенности элементного состава почв. Фазовый состав почв.

8.4. Примерные темы рефератов/презентаций

1. Биогенные элементы – связующее звено между живой и неживой компонентами экосистемы.
2. Биогеохимические циклы элементов в экосистемах.
3. Эколого-химический аспект происхождения и развития жизни на Земле.
4. Антропогенный фактор в природе.
5. Проблемы энергетики и окружающая среда.
6. Вещества – загрязнители окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества среды.
7. Химические реакции в атмосфере и ее защитные свойства.
8. Проблемы «кислотных дождей». Фотохимический смог.
9. Экологические ловушки (монооксид углерода, источники радиации и др.).
10. Химические элементы – токсиканты атмосферы и воды.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад) – самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRoman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

1. Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Однако полезно использовать шаблоны для оформления и подготовки компьютерной презентации.

2. Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.

3. Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

4. Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.

5. Необходимо соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

6. Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

7. Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде.

Оценочный лист защиты рефератов (презентаций)

Балл	Критерий оценки краткого сообщения
5	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4-3	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема по существу раскрыта, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом сообщение не структурировано и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3-2	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при раскрытии темы имеются существенные неточности, даны не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.
1-0	Тема не раскрыта, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, ответы на уточняющие вопросы не аргументированные, участие в дискуссии отсутствует, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.

8.5. Примерные темы практических работ

1. Классификация и распространенность химических элементов окружающей среде. Особенности химических превращений в природных системах.
2. Пробоотбор и пробоподготовка: Отбор пробы. Средняя проба. Генеральная, лабораторная, анализируемая проба.
3. Методы анализа природных и сточных вод: Классификация вод. Основные аналитические проблемы.
4. Методы анализа природных и сточных вод.
5. Поверхностно-активные вещества в водоемах.
6. Методы анализа почв и донных отложений: Особенности почвы как объекта окружающей среды.
7. Методы анализа атмосферного воздуха: Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов.
8. Способы и методы отбора проб воздуха.
9. Анализ газовых выбросов автотранспорта. Фотохимический смог.
10. Минеральное сырье, как объект химической экспертизы.
11. Задачи комплексной переработки минерального сырья. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья.
12. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.
13. Минеральное сырье, как объект химической экспертизы.
14. Особенности анализа биологических материалов: Требования к отбору, транспортировка и хранение биомасс.
15. Тест-методы биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ.

8.6. Примерные темы лабораторных работ

1. Отбор пробы газов.
2. Отбор пробы жидкостей.
3. Отбор пробы твердых веществ, потери и загрязнения при пробоотборе.
4. Хранение пробы. Подготовка пробы к анализу. Высушивание образцов. Разложение образцов.
5. Переведение пробы в раствор. Растворение. Сплавление. Спекание.
6. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочноземельных металлов.
7. Определение жесткости воды. Определение индивидуальных органических соединений в природной и сточной воде. Природные и синтетические комплексообразователи
8. Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения.
9. Пробоподготовка органических объектов: минерализация, сухое и мокрое озоление; окислительное и восстановительное разложение, деструкция в замкнутом объеме, термическое, электрическое и лучевое воздействие.
10. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.
11. Основные принципы спектроскопических методов анализа.
12. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов).
13. Определение ионов тяжелых металлов.
14. Качественный и количественный хроматографический анализ.
15. Принципы электрохимических методов анализа.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536289>.
2. Галактионова, Л. В. Химия почв: практикум: учебное пособие / Л. В. Галактионова, Т. Достова; Оренбургский государственный университет. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. — 144 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259123>. — Текст: электронный.
3. Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях: учебное пособие: [16+] / С. Ю. Гармонов, Р. Н. Исмаилова, А. А. Фазуллина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. — 120 с.: ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699871>. — Библиогр.: с. 102-104. — ISBN 978-5-7882-2892-1. — Текст: электронный.
4. Петрова, Ю. С. Анализ объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева; под общ. ред. Е. Л. Лебедевой; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. — 247 с.: схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697439>. — Библиогр.: с. 237-238. — ISBN 978-5-7996-2549-8. — Текст: электронный.
5. Халфина, П. Д. Анализ минерального сырья: учебное пособие: [16+] / П. Д. Халфина; Кемеровский государственный университет, Кафедра аналитической химии. — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. — 72 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278841> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8353-1632-8. — Текст: электронный. — с. 5-18.

б) дополнительная литература

6. Васюкова, А. Т. Аналитическая химия: учебник / А. Т. Васюкова, М. Д. Веденяпина. — 4-е изд. — Москва: Дашков и К°, 2024. — 156 с.: ил., табл., схем. — (Учебные издания для вузов). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=709878>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-05549-2. — Текст: электронный.
7. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18193-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534513>.
8. Фоменко, А. И. Водные и минеральные природные ресурсы: учебное пособие / А. И. Фоменко. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 197 с.: ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564897> — Библиогр.: с. 185 - 187. — ISBN 978-5-9729-0360-3. — Текст: электронный.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Государственный информационный ресурс в сфере защиты прав потребителей <http://www.rospotrebnadzor.ru>

Программа ООН по окружающей среде UNEP <http://www.unep.net>

Сайт Министерств РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий <http://www.mchs.gov.ru>

Центр охраны дикой природы. Программы по охране природы (марш парков, лесная программа и др.). Электронные и печатные публикации, журналы. Ссылки на всемирные и европейские экологические организации <http://biodiversity.ru>.

Российская Программа Всемирного фонда дикой природы (WWF). Развитие системы ООПТ, охрана редких животных и растений, сохранение лесов, устойчивое лесопользование, поддержка экологического образования и др. <http://www.wwf.ru>

Министерство природных ресурсов РФ. Новости, события дня, природно-ресурсный комплекс, законодательство, федеральные целевые программы, конкурсы, ссылки, бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов России» <http://www.priroda.ru>

Информационные справочные системы. База нормативной документации Библиотека ГОСТов <http://vsegost.com/>

Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество» <http://www.stq.ru>

Аналитическая химия. База данных <https://www.freechemistry.ru/>

База данных химического состава пищевой продукции (<https://ion.ru/nauka/baza-dannykh-khimicheskogo-sostava/>)

Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

Химический портал Chemport.ru <http://www.chemport.ru>

Научно-популярный журнал «Химия и жизнь» <https://www.hij.ru>

ХиМиК <https://xumuk.ru/>

г) программное обеспечение, ЭБС:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия

10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001 от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И.А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

**Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов,
доступ к которым обеспечен для обучающихся по образовательным программам,
реализуемым в 2026-2027 учебном году**

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2027 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.-20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=campus Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная	https://dlib.eastview.com	№210-П от	ООО «ИВИС»	Без

база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.-31.12.2026 г.		ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий используются следующие аудитории:

Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Лабораторное оборудование: Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Ионмер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУS ST300C-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. рН-метр 150 МИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Баня водяная двухместная УТ-4302Е ULAB-1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Экологический мониторинг"-1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУS ST300C- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. рН-метр 150 МИ-1 шт. Весы лабораторные прецизионные ET-300П с поверкой-1 шт. Лабораторная ультразвуковая ванна Stegler 22DT – 1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-"ЗОМЗ"- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Лабораторный реактор LR 1000 – 1шт. Дегидратор Tribest Sedona Combo Rawfood SD-P9150 – 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606
Компьютерный класс: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного оборудования; Ноутбук Acer Aspire с программным обеспечением и выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А

информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	
--	--

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.