

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
«Аналитическая химия»

Направление подготовки:

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль «Технология продуктов питания из растительного сырья»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и медицинской химии, к.х.н.
И.М. Бигаева

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы – 108 ч.

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	30
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	30
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	60
Самостоятельная работа	30
Контроль	18
Экзамен	+
Зачет	-
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

- 1) обеспечение качественной фундаментальной и профессиональной подготовки выпускника в области теоретических и практических основ аналитической химии и физико-химических методов анализа;
- 2) формирование общепрофессиональных компетенций, позволяющих успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчиво востребованным на рынке труда;
- 3) развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели, выносливости.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули) и имеет шифр Б1.О.06.03.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения предшествующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Основы общей и неорганической химии».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин и практик: «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия», «Микробиология», «Пищевая биотехнология», «Учебная (технологическая) практика, «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Общепрофессиональная компетенция (ОПК):

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
Общепрофессиональная компетенция (ОПК)		
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Знать: классификацию и теоретические основы методов аналитической химии; цель, задачи и значение методов аналитической химии в контроле качества сырья и продуктов питания;
	ОПК-2.2 Систематизирует результаты исследований	особенности объектов анализа и методы их пробоподготовки; метрологические характеристики методик химического
	ОПК-2.3 Применяет знания и методы исследований естественных наук в решении профессиональных задач	Уметь: отбирать среднюю пробу, выбирать метод анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества; выполнять расчеты, в том числе с применением методов статистической обработки результатов;
		Владеть: метрологическими основами анализа; экспериментальными навыками выполнения анализа; методами статистической обработки экспериментальных данных; методологией выбора методов анализа и навыками их применения; знаниями в области безопасной работы с химическими веществами

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек.	лаб.	Содержание	Часы		
1	Предмет аналитической химии, ее цели и задачи. Предмет и задачи аналитической химии, классификация методов. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Общая схема аналитических определений	2	2	Техника безопасности в аналитической лаборатории Лабораторная мерная посуда, правила работы с мерной посудой	1	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1-29]
2	Основы качественного анализа. Качественный анализ. Понятие о качественных реакциях. Дробный и систематический анализ.	2	2	Общие и частные реакции катионов и анионов Схемы систематического анализа	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1-29]
3	Схемы качественного анализа. Схемы качественного анализа Кислотно-основная схема анализа. Специфические реакции	2	2	Подготовка к учебно-исследовательской работе «Анализ неизвестного вещества»	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1-29]
4	Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Теория экстракционных методов. Закон распределения. Хроматография.	2	2	Основные органические реагенты, используемые в экстракции и хроматографии»	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1 - 29]
5	Теоретические основы аналитической химии. Химические равновесия в гомогенной и гетерогенной системах. Закон действия масс. Константа равновесия. Концентрация	2	2	Понятие об идеальных и реальных системах. Мольная доля. Константы равновесия.	1	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1 - 29]

6	Методы количественного анализа. Гравиметрия. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Механизм образования осадка. Прямые и косвенные методы гравиметрического определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе	2	2	Растворимость и факторы, влияющие на неё. Константа гетерогенного равновесия. Кристаллические и аморфные осадки. Условия их получения. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств	4	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1 - 29]
7	Метрологические основы химического анализа. Аналитические характеристики. Правильность. Воспроизводимость. Чувствительность. Предел обнаружения. Обработка погрешностей	2	2	Выборочное стандартное отклонение, относительное стандартное отклонение. Доверительный интервал. Селективность.	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1 - 29]
8	Методы количественного анализа. Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа, общая характеристика, достоинства и недостатки. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе	2	2	Прямое и обратное, косвенное титрование. Стандартные вещества, требования к ним. Скачок титрования. Типы кривых титрования	3	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1 - 29]
9	Кисотно-основное равновесие. Кисотно-основное титрование. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда - Лоури. Кисотно-основное титрование. Способы выражения состава растворов. Индикаторы кислотно-основного титрования	4	4	Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Приготовление стандартных растворов. Методы пипетирования. отдельных навесок, прямого, обратного, заместит-го титрования	3	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1 - 29]
10	Равновесие в гетерогенных системах. Осадительное титрование Методы осаждения и комплексонометрии. Аргентометрия: методы Мора, Гей-Люссака, Фольгарда (роданометрия)	2	2	Кривые титрования в методах осадительного титрования. Меркурометрия и меркуриметрия	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1 - 29]

11	Окислительно-восстановительное равновесие. Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия)	2	2	Уравнение Нернста. Направление ОВР. Способы фиксации точки эквивалентности. Кривые титрования в методах ОВТ	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1 - 29]
12	Равновесие в растворах комплексных соединений. Комплексиметрия. Типы и свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Методы комплексонометрии. Жесткость воды и способы ее устранения.	2	2	Классификация комплексных соединений. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Металлоиндикаторы. Способы очистки воды.	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1 - 29]
13	Физико-химические методы анализа. Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы анализа. Рефрактометрия и ее применение для анализа пищевых продуктов. Фотометрия. Электрохимические методы анализа. Потенциометрическое титрование Хроматография	4	4	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Условия фотометрических реакций Метод калибровочного графика, метод сравнения и добавок. Электроды сравнения, индикаторные и ионселективные	4	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/презентация	[1 - 29]
	Итого:	30	30		30		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, 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 обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 30 часов).

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

углубление и расширение теоретических знаний;

формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;

формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включаются: цель и содержание задания; сроки выполнения; ориентировочный объем

работы; основные требования к результатам работы и критерии оценки; возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Работа с медиаматериалами

Самостоятельная работа в современном учебном процессе подразумевает ознакомление студента с различными видео и аудиоматериалами на русском и иностранных языках. Можно обозначить следующие цели работы:

1. усилить запоминание теоретических положений через визуальное и слуховое восприятие;
2. ознакомиться с авторским изложением сложных моментов;
3. сформировать свою точку зрения с учетом представленных дискуссий;
4. разобрать примеры и практические кейсы;
5. выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

Самостоятельная проверка знаний

До прохождения текущего и итогового контроля освоения дисциплины обучающиеся самостоятельно могут практиковаться, выполняя различные тестовые задания с автоматической проверкой результата.

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: экзамен.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

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.

Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
	86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
	отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	удовлетворительно / незачет
<i>1. Текущий контроль (маx 40 баллов)</i>				
	35–30 баллов	20–29 баллов	10–19 баллов	0–9 баллов
Текущая работа (маx 35 б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно	Студент недостаточно активно работает на занятиях,

	задания преподавателя.	преподавателя.	выполняет задания преподавателя.	неудовлетворительн о выполняет задания преподавателя.
	5 баллов	4 – 3 балла	2 -1 балл	0 баллов
Реферат / Презентация (мах 5 б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности . Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности логичности, аргументированности Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 баллов)				
тест	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (тах 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 %
Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к 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.

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.

1. Аналитическая химия изучает

анализы и синтезы веществ

*методы анализа и определения состава веществ и смесей
аналитические реакции

превращения аналитических веществ

2. *Химическая формула вещества дает информацию о*

*массе, составе, названии вещества

свойствах, названии, составе вещества

названии, составе, количестве вещества

плотности, составе, названии, массе вещества

3. *Объектами исследования в аналитической химии являются*

атмосфера, почва и полезные ископаемые

растения и животные

человек

*всё вышеперечисленное выше

4. *К методам анализа в аналитической химии относятся*

физические методы

химические методы

физико-химические методы

*все вышеперечисленные методы вместе

5. *Методики количественного анализа включают такие однотипные операции, как:*

*Все перечисленные

Взвешивание, измерение объема или массы

Разделение компонентов смесей

Концентрирование определяемого вещества

6. *Измерительная аппаратура является источником:*

*Дополнительных, инструментальных погрешностей

Основных, инструментальных погрешностей

Основных и дополнительных, инструментальных погрешностей

Только инструментальных погрешностей

7. *Основными способами сравнения являются методы:*

*Градуировочного графика

Все перечисленные графики

Калибровочного графика

Прямого графика

8. *Химический анализ требует использования стандартных образцов, в*

гравиметрическом методе:

*Эталоны массы

Эталоны объема

Эталоны погрешности

Эталоны высоты

9. *Химический анализ требует использования стандартных образцов, в объемном методе:*

*Эталоны объема

Эталоны массы

Эталоны массы и объема

Эталоны высоты и объема

10. *Для получения правильного результата анализа по методу градуировочного графика эталоны должны быть идентичны пробе по:*

*Химическому составу и физико-химическим свойствам

Физико-химическим свойствам

Физическим свойствам

Химическому составу и физическим свойствам

11. *Главными причинами систематических погрешностей являются:*

*Матричный эффект

Микроскопический эффект

Анизотропный матричный эффект

Макроскопический эффект

12. Если эталоны идентичные пробам отсутствуют, то избежать систематических погрешностей можно с помощью:

*Метода добавок

Метода группировки

Метода дробления

Всех перечисленных

13. Стандартный образец (эталон) – специально подготовленное вещество, предназначенное для обеспечения правильности:

*Химического анализа

Физического анализа

Физико-химического анализа

Биологического анализа

14. Стандартные вещества должны содержать примеси в количестве не более:

*0,05 %

0,07 %

0,09 %

0,1 %

15. Веществом сравнения называют:

*Стандартный образец без официального статуса

Стандартный образец с официальным статусом

Нестандартный образец без официального статуса

Нестандартный образец с официальным статусом

16. Часто в качестве эталонов используют:

*Химически чистые вещества

Все перечисленные

Физико-химические чистые вещества

Биологически чистые субстанции

17. Специфические аналитические реакции характерны для

одного иона

двух ионов

трех ионов

группы ионов

18. Микрокристаллоскопические реакции – это разновидность реакций

идущих с выделением газа

идущих с образованием осадка

идущих с изменением цвета

идущих с выделением теплоты

19. Селективные реакции характерны для

одного иона

двух ионов

трех ионов

группы ионов

20. Минимальный объем предельно разбавленного раствора – это

наибольший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией

наименьший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией

точно известный объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией

точный объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией

21. Предел обнаружения $Stin$ показывает

сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 л раствора

сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора

сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 капле раствора

сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора

22. Под чувствительностью реакций понимают

то наименьшее количество вещества, которое можно открыть с помощью данного реагента

то наибольшее количество вещества, которое можно открыть с помощью данного реагента

количество вещества, которое можно открыть с помощью данной реакции

масса вещества, которую можно определить с помощью данного реагента

23. Открываемым минимумом называется

наибольшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента

наименьшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента

известное количество вещества, которое можно открыть действием данного реагента

неизвестное количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента

24. Предельным разбавлением называется

минимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции

максимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции

объем раствора, в котором может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции

масса раствора, в которой может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции

27. Предельная концентрация

наименьшая концентрация, при которой определяемое вещество может быть обнаружено в растворе данной аналитической реакцией

наибольшая концентрация, при которой определяемое вещество может быть обнаружено в растворе данной аналитической реакцией

известная концентрация, при которой определяемое вещество может быть обнаружено в растворе данной аналитической реакцией

точно известная концентрация, при которой вещество может быть обнаружено данной аналитической реакцией

29. Бумажная хроматография относится к

распределительной

колоночной

капиллярной

газовой

30. Гравиметрический анализ состоит в определении:

массы веществ

объема раствора

концентрации раствора

гравиметрического фактора

8.3 Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Предмет аналитической химии, ее цели и задачи.

2. Место и роль аналитической химии в пищевой промышленности.
3. Качественный и количественный анализ. Химические, физические и физико-химические методы анализа.
4. Современные методы анализа и требования к ним.
5. Связь между объектом и методом анализа.
6. Химическое равновесие. Константы химического равновесия.
7. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии.
8. Активность и концентрация. Ионная сила раствора.
9. Кислотно-основное равновесие.
10. Комплексные соединения и их характеристики. Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии.
11. Окислительно-восстановительное равновесие.
12. Равновесие в системе раствор-осадок. Произведение растворимости. Важнейшие органические и неорганические осадители.
13. Классификация погрешностей химического анализа. Систематические и случайные погрешности.
14. Правильность и воспроизводимость, методы их оценки.
15. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, предел обнаружения, избирательность (селективность) и специфичность.
16. Качественный анализ. Схемы качественного анализа, их достоинства и недостатки.
17. Этапы анализа. Выбор метода анализа. Отбор пробы. Подготовка пробы к анализу.
18. Сущность гравиметрического метода анализа, его достоинства и применение в анализе продуктов питания.
19. Прямые и косвенные методы гравиметрии. Гравиметрический фактор.
20. Условия получения кристаллических и аморфных осадков.
21. Титриметрический анализ: общие сведения, достоинства и недостатки, применение в анализе продуктов питания.
22. Классификация титриметрических методов. Способы титрования.
23. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Виды титрования.
24. Вычисление молярных масс эквивалентов в различных методах титриметрического анализа.
25. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования.
26. Источники погрешностей в титриметрическом анализе.
27. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаны. Вторичные стандарты.
28. Кислотно-основное титрование. Кислотно-основные индикаторы.
29. Интервал перехода окраски индикатора. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования.
30. Определение устранимой и постоянной жесткости воды.
31. Окислительно-восстановительное титрование.
32. Осадительное титрование.
33. Комплексонометрическое титрование.
34. Общая характеристика физико-химических методов анализа.
35. Классификация физико-химических методов анализа.
36. Оптические методы анализа, их классификация, достоинства и недостатки.
33. Люминесцентный анализ: общая характеристика метода и практическое применение.
34. Спектрофотометрия: общая характеристика метода и практическое применение.
35. Потенциометрия: основы метода, его достоинства и недостатки.
36. Электрохимические методы анализа, их достоинства и недостатки.
37. Экстракция как метод разделения и концентрирования элементов.

- 38.Хроматография: общая характеристика метода, классификация и примеры практического применения.
39. Пробоотбор и пробоподготовка.

8.4. Примерные темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Техника выполнения аналитических реакций»

1. Растирание сухих солей.
2. Проба на окрашивание пламени
3. Реакции с выделением или растворением осадков
4. Цветные капельные реакции
5. Реакции с выделением газа
6. Микрористаллоскопические реакции

Лабораторная работа №2 «Качественное определение катионов тяжелых металлов»

1. Определение ионов меди
2. Обнаружение ионов свинца
3. Обнаружение ионов ртути

Лабораторная работа №3 «Качественные реакции катионов»

1. Обнаружение катионов I группы
2. Обнаружение катионов II группы
3. Обнаружение катионов III группы
4. Обнаружение катионов IV группы
5. Обнаружение катионов V группы
6. Обнаружение катионов VI группы

Лабораторная работа №4 «Качественные реакции анионов»

1. Аналитические реакции анионов I группы
2. Аналитические реакции анионов II группы
3. Аналитические реакции анионов III группы

Лабораторная работа №5 «Экстракция»

1. Экстракция йода хлороформом
2. Экстракция диметилглиоксимата никеля (II)
3. Экстракция тиоцианата кобальта (II)
4. Экстракция солей цинка дитизоном
5. Экстракция солей Al^{3+} 8-оксихинолином

Лабораторная работа № 6 «Хроматография»

1. Бумажная хроматография
 - 1.1. Хроматографическое разделение растительных пигментов
 - 1.2. Хроматографическое разделение чернил фломастеров
 - 1.3. Разделение ионов меди Cu^{2+} и железа Fe^{3+}
 - 1.4. Определение ионов железа (III) в пищевых продуктах
 - 1.5. Осадочная хроматография. разделение и обнаружение катионов серебра Ag^+ , ртути (I) Hg_2^{2+} , свинца Pb^{2+}
 - 1.6. Колоночная распределительная хроматография разделение ионов Ag^+ , Hg^{2+} , Pb^{2+}

Лабораторная работа №7 «Определение влажности пищевых продуктов»

1. Определение влажности хлеба
2. Определение влажности муки
3. Определение влажности крахмала
4. Определение влажности сахара
5. Определение массовой доли кристаллизационной воды в кристаллогидратах

Лабораторная работа №8 «Приготовление раствора хлороводородной кислоты и его стандартизация»

1. Стандартизация раствора хлороводородной кислоты по раствору карбоната натрия

2. Стандартизация раствора хлороводородной кислоты по тетраборату натрия

Лабораторная работа №9 «Определение количества щелочи в анализируемом растворе»

Лабораторная работа №10 «Определение временной жесткости воды»

Лабораторная работа №11 «Определение кислотности молока и молочных продуктов»

Лабораторная работа № 12 «Определение хлорида натрия в сливочном масле способом Мора»

Лабораторная работа № 13 «Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом»

Лабораторная работа № 14 «Физико-химические методы анализа»

1. Рефрактометрическое определение сахара и спирта в водных растворах

2. Определение цветности пищевых продуктов спектрофотометрическим методом

3. Кондуктометрическое титрование гидроксида натрия соляной кислотой на учебно-лабораторном комплексе «Экология».

8.5. Примерные темы рефератов

1. Общая характеристика физико-химических методов анализа
2. Методы разделения и концентрирования: общие сведения. Классификация.
3. Экстракционные методы. Классификация экстракционных процессов.
4. Экстракционные методы. Экстракция металлов расплавами.
5. Погрешности и опробования химического анализа
6. Хроматографические методы анализа. Основные принципы и виды.
7. Основные принципы спектроскопических методов анализа.
8. Методы получения спектров.
9. УФ- и видимая спектроскопия.
10. ИК-спектроскопия.
11. Поляриметрия.
12. Масс-спектрометрия.
13. Ядерно-магнитный резонанс
14. Кондуктометрия.
15. Вольтамперометрия.

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.

8.6. Примерные задачи по дисциплине

«Кисотно-основное равновесие. Кисотно-основное титрование»

1. Какой объем раствора HCl с молярной концентрацией 0,1000 моль/дм³ можно приготовить из 5,50 см³ раствора HCl с массовой долей 35,2%? Можно ли считать концентрацию полученного раствора точной?

2. Какую навеску дигидрата щавелевой кислоты марки "х.ч." необходимо взять для приготовления 1 дм³ раствора с титром по NaOH, равным 0.004050 г/см³?

3. Сколько см³ раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0.1008 моль/дм³ будет затрачено на титрование 10,00 см³ раствора щавелевой кислоты с молярной концентрацией 0.0500 моль/дм³?

«Окислительно-восстановительное равновесие.

Окислительно-восстановительное титрование»

1. Навеску 0,8530 г безводной щавелевой кислоты марки ч.д.а растворили в мерной колбе вместимостью 200,00 см³. На титрование 20,00 см³ раствора H₂C₂O₄ расходуется 21,20 см³ раствора KMnO₄. Рассчитайте титр раствора перманганата калия.

2. На титрование йода, выделившегося при обработке навески диоксида свинца массой 0,0600 г йодидом калия, израсходовано 24,90 см³ раствора тиосульфата натрия (Na₂S₂O₃) с титром по йоду 0,002501 г/см³. Рассчитайте массовую долю диоксида свинца в навеске.
3. К 20,00 см³ раствора, содержащего магний, прибавлено 40,00 см³ раствора ЭДТА (C = 0,0150 моль/дм³). На титрование избытка ЭДТА израсходовано 10,20 см³ раствора сульфата цинка, C(ZnSO₄) = 0,0100 моль/дм³. Сколько граммов магния содержится в 1 дм³ анализируемого раствора?

«Равновесие осадок-раствор и равновесие в растворах комплексных соединений.

Осадительное титрование и комплексиметрия»

1. Выпадет ли осадок иодида ртути (I), если смешать равные объемы растворов нитрата ртути (I) и иодида калия с одинаковой молярной концентрацией, равной 3×10^{-5} моль/дм³?
2. Сколько см³ раствора нитрата ртути (II) с молярной концентрацией 0,0435 моль/дм³ будет затрачено на титрование 5,00 см³ раствора хлорида калия с молярной концентрацией 0,1000 моль/дм³.
3. Рассчитайте массовую долю NaCl в техническом хлориде натрия, если после добавления раствора нитрата серебра к навеске 0,3000 г получили осадок 0,6280 г. Каково содержание NaCl в абсолютно сухом веществе, если влажность технического образца составляет 3%.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ (с изм. и доп.): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
2. Федеральный закон от 1 марта 2020 г. N 47-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О качестве и безопасности пищевых продуктов" и статью 37 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации"): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901751351>

б) основная литература

3. Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2025. - 344 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560089>.
4. 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, 2025. - 533 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/560067>.
5. Аналитическая химия: учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 394 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/12562. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2084155>
6. Аналитическая химия: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2026. - 77 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/585257>.
7. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / В.П. Смагин, Л.В. Щербакова, Е.А. Лейтес [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 208 с. – Текст: непосредственный. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/510238?demoKey=47ed8ab9d09da59b30f516ae1fa45c0d#2>

8. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ: учебник для вузов / М.И. Булатов, А.А. Ганеев, А.И. Дробышев [и др.]; под редакцией Л.Н. Москвина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 584 с.

9. Васюкова, А. Т. Аналитическая химия: учебник / А. Т. Васюкова, М. Д. Веденяпина. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2024. – 156 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=709878>.

10. Мухидова З.Ш. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Лабораторные занятия: учебное пособие для вузов / З.Ш. Мухидова. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 132 с. – Текст: непосредственный.

11. 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, 2026. - 451 с. -(Высшее образование). - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582531>.

12. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебник для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. - Москва: Издательство Юрайт, 2025. - 60 с. — (Высшее образование). - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562938>.

13. Практическое руководство по электрохимическим методам анализа: учебник для вузов / Г. А. Коваленко, Д. Б. Кальный, В. В. Коковкин, П. Е. Плюснин. - Москва: Издательство Юрайт, 2025. - 73 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568931>.

14. Смагунова, А. Н. Статистические методы в аналитической химии: учебник для вузов / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. - 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. - 364 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587019>.

15. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / Л. К. Неудачина, Ю. С. Петрова, Н. В. Лакиза, Е. Л. Лебедева. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 133 с. - (Высшее образование). - - URL: <https://urait.ru/bcode/493515>.

в) дополнительная литература

16. Качественный анализ: учебное пособие/ Е.В. Волосова [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2017. - 76 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76114.html>

17. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: в 4-х кн. - М.: Колос, 2005. Кн.1 – Титриметрические методы анализа – 239 с.

18. Коренман, Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. Книга 2. Оптические методы анализа. / Коренман Я. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: КолосС, 2013. - 288 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202725.html>

19. Коренман, Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. В 4-х книгах. Книга 3. Электрохимические методы анализа. / Коренман Я. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: КолосС, 2013. - 232 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202970.html>.

20. Коренман, Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. Книга 4. Хроматографические методы анализа. / Коренман Я. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: КолосС, 2013. - 296 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202989.html>

21. Коренман Я.И., Суханов П.Т. Задачник по аналитической химии. - Воронеж: ВГТА, 2004. - 339 с.
22. Перегончая О.В. Практикум по аналитической химии. Физико-химические методы анализа/ Перегончая О.В., Соколова С.А. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. - 100 с. - ЭБС «IPRbooks». - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72731.html>.
23. Ткаченко С.В. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ткаченко С.В., Соколова С.А. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. - 189 с. - ЭБС «IPRbooks». - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72650.html>.
24. Физико-химические методы анализа: Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие/ Г.К. Лупенко [и др.]. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 87 с. - ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91709.html>.
25. Электрохимические методы и методы разделения, концентрирования. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2015. – 66 с.
26. Бигаева И.М., Закаева Р.Ш. Основы качественного анализа. Методическое пособие для лабораторных работ по аналитической химии. Часть 1. - Владикавказ: Изд-во. СОГУ, 2011. – 89 с.
27. Бигаева И.М., Закаева Р.Ш. Основы качественного анализа. Методическое пособие для лабораторных работ по аналитической химии. Часть 2. - Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2011. – 105 с.
28. Бигаева И.М., Агаева Ф.А., Закаева Р.Ш. Количественные методы анализа пищевых продуктов. - Владикавказ: Изд-во СОГУ. - 2012.- 190 с.
29. Есиева Л.К., Бигаева И.М., Закаева Р.Ш. Оптические и денсиметрические методы анализа. Методические указания для студентов нехимических специальностей. - Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2013. – 76 с.

з) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

- 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>
- Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность». Журналы «Пищевая промышленность» <http://www.foodprom.ru>
- Учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии ANCHEM.RU www.anchem.ru
- База данных химического состава пищевой продукции (<https://ion.ru/nauka/baza-dannykh-khimicheskogo-sostava/>)
- Сборник образовательных материалов по химии, в т.ч. аналитической Chemistry Teaching Resources www.anachem.umu.se
- Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
- Химический портал Chemport.ru <http://www.chemport.ru>
- Научно-популярный журнал «Химия и жизнь» <https://www.hij.ru>
- ХиМиК <https://xumuk.ru/>

д) 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.	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-2600-10357500001 с 06.02.2026 по 05.02.2027	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=m_campaign 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 база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г. - 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без

методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН			гуманитарных наук (ГАУГН)	ограничений по количеству пользователей.
<u>Polpred.com</u> - 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 и практических 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. Ионизатор И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS 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	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613
--	--

UT-4302E ULAB-1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Экологический мониторинг"-1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. рН-метр 150 МИ-1 шт. Весы лабораторные прецизионные ЕТ-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.	
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, 362025, 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, 362025, 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 информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А

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.