

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:
19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль «Технология продуктов питания животного происхождения»

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	1
Семестр	2
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	36
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Экзамен	18
Зачет	-
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия» являются:

- освоение студентами теоретических и практических основ классической аналитической химии и физико-химических методов анализа;
- развитие у студентов химического и профессионального мышления, а также осознанного понимания закономерностей аналитической химии и физико-химических методов анализа;
- выработка у студентов навыков химического эксперимента.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1.О.15.03.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении дисциплин «Основы общей и неорганической химии», «Физика».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для последующего изучения следующих дисциплин: «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия», «Научные основы производства продуктов питания».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

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

Общепрофессиональная компетенция (ОПК):

ОПК - 2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук 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)		
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 ОПК-2.2: Систематизирует результаты научных исследований ОПК-2.3: Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности ОПК-2.4: Использует знания в области микробиологии для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции ОПК-2.5: Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач	Знать: классификацию и теоретические основы методов аналитической химии; цель, задачи и значение методов аналитической химии в контроле качества сырья и продуктов питания; особенности объектов анализа и методы их пробоподготовки; метрологические характеристики методик химического Уметь: отбирать среднюю пробу, выбирать метод анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества; выполнять расчеты, в том числе с применением методов статистической обработки результатов; применять полученные знания и навыки для анализа сырья и продуктов питания 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. Учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек.	лаб.	Содержание	Часы		
1	Тема 1. Предмет аналитической химии, ее цели и задачи. Предмет и задачи аналитической химии, классификация методов. Химические, физические и физико-химические методы анализа	2	2	Техника безопасности в аналитической лаборатории Лабораторная мерная посуда, правила работы с мерной посудой		устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1-29]
2	Тема 2. Основы качественного анализа. Качественный анализ. Понятие о качественных реакциях. Дробный и систематический анализ.	4	4	Общие и частные реакции катионов и анионов Схемы систематического анализа	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[5, 6, 9, 10, 12, 23, 25, 27]
3	Тема 3. Схемы качественного анализа. Схемы качественного анализа Кислотно-основная схема анализа. Специфические реакции	2	2	Подготовка к учебно-исследовательской работе «Анализ неизвестного вещества»		устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[5, 6, 9, 10, 12, 23, 25, 27]
4	Тема 4. Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Теория экстракционных методов. Закон распределения. Хроматография.	2	2	Основные органические реагенты, используемые в экстракции и хроматографии»		устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[5, 6, 9, 10, 12, 20, 23, 25, 26, 29]
5	Тема 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.		устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[3, 5, 6, 9, 15, 21-24, 27]

6	Тема 6. Методы количественного анализа. Гравиметрия. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Механизм образования осадка.	2	2	Растворимость и факторы, влияющие на неё. Константа гетерогенного равновесия.		устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 21, 22, 24, 27]
6	Тема 6. Методы количественного анализа. Гравиметрия. Прямые и косвенные методы гравиметрического определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе	2	2	Кристаллические и аморфные осадки. Условия их получения. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 21, 22, 24, 27]
7	Тема 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.		устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[3, 5, 6, 9, 15, 21-24, 27]
8	Тема 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	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1-3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 17, 21-23, 27]
9	Тема 9. Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда - Лоури. Кислотно-основное титрование. Способы выражения состава растворов.	2	2	Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Приготовление стандартных растворов.	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1-3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 17, 21-23, 27]
9	Тема 9. Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование. Индикаторы кислотно-основного	2	2	Методы пипетирования. отдельных навесок, прямого, обратного,	2	устный ответ, выполнение лаб. работы,	[1-3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 17, 21-23, 27]

	титрования			заместит-го титрования		реферат/ презентация	
10	Тема 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	[1-3, 5, 6, 9, 10,11, 15, 17, 21-23, 27]
11	Тема 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	[1-3, 5, 6, 9, 10,11, 15, 17, 21-23, 27]
12	Тема 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	[1-3, 5, 6, 9,15, 17, 21-23, 27]
13	Тема 13. Физико-химические методы анализа. Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы анализа. Рефрактометрия и ее применение для анализа пищевых продуктов.	2	2	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Условия фотометрических реакций	2	устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1-6, 12, 14, 16, 18, 21, 22, 24, 27, 28]
13	Тема 13. Физико-химические методы анализа. Оптические методы анализа. Определение концентраций растворов в оптических методах анализа. Фотометрия. Пламенная фотометрия.	2	2	Метод калибровочного графика, метод сравнения и добавок. Эмиссионная спектроскопия, фотометрия пламени.		устный ответ, выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	[1-6, 10, 11, 14, 16, 18, 21, 22, 24, 27, 28]
13	Тема 13. Физико-химические методы	2	2	Электроды сравнения,		устный ответ,	[1-6, 8, 10, 14,

	анализа. Электрохимические методы анализа. Хроматография.			индикаторные и ионселективные. Потенциометрическое титрование		выполнение лаб. работы, реферат/ презентация	16, 19-22, 24, 29]
	Итого:	36	36		18		

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 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*: экзамен.

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 (маx 40 баллов)					
		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 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 (маx 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 (маx 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,	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые

		изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	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.

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

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. 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. К химическим методам анализа относится
фотометрия
гравиметрия
кулонометрия

- 6.** На чем основана классификация методов аналитической химии на макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ
- на разных реакциях, используемых в этих методах
 - на разном объеме и массе пробы
 - на разной массе пробы
 - на разной площади поверхности пробы
- 7.** Аналитическими называют реакции
- идущие с выделением теплоты
 - идущие с поглощением энергии
 - сопровождающиеся видимым эффектом
 - Любые химические реакции
- 8.** Специфические аналитические реакции характерны для
- одного иона
 - двух ионов
 - трех ионов
 - группы ионов
- 9.** Микрорекристаллохимические реакции – это разновидность реакций
- идущих с выделением газа
 - идущих с образованием осадка
 - идущих с изменением цвета
 - идущих с выделением теплоты
- 10.** Селективные реакции характерны для
- одного иона
 - двух ионов
 - трех ионов
 - группы ионов
- 11.** 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
- 12.** Предел обнаружения $C_{\min}$ 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
- 13.** 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

14. 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

15. 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

16. 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

17. Способностью частиц в своем непрерывном хаотическом движении сталкиваться

одна с другой, в результате чего происходит химическое взаимодействие, называется

активностью

концентрацией

равновесием

скоростью

18. Сходимость результатов – это качество измерений, отражающее близость друг к

другу результатов измерений, выполняемых в

разных условиях

одинаковых условиях

нормальных условиях

стандартных условиях

19. Погрешностью (или ошибкой) определения называется

отклонение результатов анализа от истинного содержания определяемого компонента

содержание определяемого компонента

отклонение результатов анализа от среднего содержания определяемого компонента

объем определяемого компонента

20. Воспроизводимость результатов – это качество измерений, отражающее близость

друг к другу результатов измерений, выполняемых в

разных условиях
одинаковых условиях
нормальных условиях
стандартных условиях

21. Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в бледно-голубой цвет

кальций
натрий
барий
свинец

22. На сколько групп делятся все катионы согласно кислотно-основной схеме систематического анализа катионов

на три группы
на четыре группы
на пять групп
на шесть групп

23. Соли какого катиона дают фиолетовый цвет

Ca^{2+}
 Sr^{2+}
 Ba^{2+}
 K^{+}

24. Летучие соли кальция окрашивают пламя газовой горелки в

желтый цвет
фиолетовый цвет
кирпично - красный цвет
карминово - красный цвет

25. Синее окрашивание с дифениламином в присутствии концентрированной серной кислоты дает ион

SCN^{-}
 NO_3^{-}
 SO_3^{2-}
 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

26. Укажите, к каким методам анализа относится «экстракция»

качественным
количественным
методам разделения и концентрирования веществ
инструментальным методам

27. В основе экстракционного равновесия лежит закон

Ома
Фарадея
Вант-Гоффа
Распределения Нернста

28. Константа гетерогенного химического равновесия, устанавливающегося при экстракции, это
степень извлечения

степень разделения
константа экстракции
коэффициент разделения

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. Фиксаналы. Вторичные стандарты.
28. Кисотно-основное титрование. Кисотно-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. Комплексометрическое 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. Кривые титрования по методу нейтрализации. Точка эквивалентности. Скачок титрования и факторы, влияющие на его величину. Способы фиксирования точки эквивалентности
40. Аналитическая химия, цели и задачи. Анализ качественный и количественный. Классификация видов анализа по количеству определяемого вещества.
41. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Предельное разбавление, предельная концентрация. Минимальный объем предельно разбавленного раствора.
42. Анализ. Аналитический цикл. Аналитический сигнал. Основные требования к анализу.
43. Правильность и воспроизводимость анализа. Погрешности систематические и случайные, абсолютные и относительные. Наиболее точные методы анализа.
44. Чувствительность анализа. Абсолютный и относительный пределы обнаружения. Наиболее чувствительные методы анализа.
45. Гравиметрические и титриметрические методы анализа, их преимущества и недостатки. Классификация аналитических химических реакций.
46. Понятие о физических и физико-химических методах анализа, их преимущества и недостатки.
47. Применение кислотно-основных реакций в аналитической химии.
48. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение ионных равновесий.
49. Состояние сильных электролитов в растворах. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила раствора.

50. Буферные растворы. Назначение и принцип действия буферных растворов. Буферная емкость. Применение буферных смесей в химическом анализе.

51. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в химическом анализе.

52. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. ОВ-потенциалы и факторы, влияющие на их величину. Уравнение Нернста.

53. Растворимость осадков. Произведение растворимости. Влияние солевого эффекта и одноименных ионов на растворимость осадков.

54. Метод кислотно-основного титрования: реакции, титранты, установочные вещества.

55. Кислотно-основные индикаторы. Ионно-хромофорная теория индикаторов. Интервал перехода индикатора. Показатель титрования рТ. Принцип выбора индикатора.

8.4. Примерные темы рефератов/презентаций

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.

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 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».

Примерные задачи

«Кислотно-основное равновесие. Кислотно-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 чда 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 йодида ртути (I), если смешать равные объемы растворов нитрата ртути (I) и йодида калия с одинаковой молярной концентрацией, равной $3 \cdot 10^{-5}$ 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. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов/ Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 533 с. - (Высшее образование). - 978-5-534-09586-9. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/531810>

4. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов/ Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 344 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09460-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/511323>.

5. 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, 2023. - 107 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07837-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/514150>

6. 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>.

7. Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для вузов/ А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 60 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-9944-0. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/492254>

8. 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). - ISBN 978-5-534-10912-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/493515>.

9. 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> (дата обращения: 29.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-05549-2. – Текст: электронный.

10. Сальникова, Е. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259316> – Текст: электронный.

в) дополнительная литература:

11. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа. Учебник для вузов. М.: Дрофа, 2009. 368 с.

12. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2: Физико-химические методы анализа. Учебник для вузов. М.: Дрофа, 2009. 384с.

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

14. 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>.

15. 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>.
16. 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>.
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. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений) - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - 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. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений.) - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - 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. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений.) - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - 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. Харитонов, Ю. А. Примеры и задачи по аналитической химии / Ю. А. Харитонов, В. Ю. Григорьева - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 304 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413289.html>
23. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Практикум / Харитонов Ю. Я., Григорьева В. Ю. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 296 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413852.html>
24. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: учебное пособие / Харитонов Ю. Я., Джабаров Д. Н., Григорьева В. Ю. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 368 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421994.html>
25. 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.
26. 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.
27. Бигаева И.М., Агаева Ф.А., Закаева Р.Ш. Количественные методы анализа пищевых продуктов. - Владикавказ: Изд-во СОГУ. - 2012.- 190 с.
28. 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.
28. Электрохимические методы и методы разделения, концентрирования. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2015. – 66 с.

в) 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>

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»	№ SBR003-2600-10357500001 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	Россия

		СОФТ» бессрочно	
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.	DIRECTUMRX – 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=camp 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
«SocNum» - электронная библиотека	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет	Доступ осуществляется по IP адресам

социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН			гуманитарных наук (ГАУГН)	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 информгентств 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.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613
---	---

Лабораторное оборудование: Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Ионмер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-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 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 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.	
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 информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	Российская Федерация, 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.