

**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 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 - 2024**

**Владикавказ 2024**

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г., № 1041, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» протокол № 9, от 28.03.2024 г.

Составитель: доцент кафедры общей и неорганической химии, к.х.н. Бигаева И.М.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 7 от 14.02.2024 г.)

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6 от 16.02.2024 г.)

## 1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5,0 зачетных единиц (180 часов).

	Очная форма обучения
Курс	1-2
Семестр	2-3
Лекции	34 (2 семестр – 16, 3 семестр – 18)
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	90 (2 семестр – 54, 3 семестр – 36)
Консультации	
Итого аудиторных занятий	124
Самостоятельная работа	20 (2 семестр – 2, 3 семестр – 18)
Курсовая работа	-
Экзамен	36 (3 семестр)
Зачет	+ (2 семестр)
Общее количество часов	180

## 2. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия», в соответствии с профессиональным стандартом:

**22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья**, является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

**Задачи** дисциплины:

- 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, точности и аккуратности в работе.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Б1.О.06.03 «Аналитическая химия»** относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть и имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами: Б1.О.06.01 «Основы общей и неорганической химии»; Б1.О.06.02 «Органическая химия»; Б1.О.07 «Физика».

Кроме того, дисциплина имеет сопутствующие связи с другими дисциплинами ОПОП, которые создают необходимую теоретическую базу и формируют достаточные практические навыки для понимания и осмысления информации, излагаемой в новом курсе.

Знания, приобретенные при освоении дисциплины будут использованы при изучении дисциплин: Б1.О.06.04 «Физическая и коллоидная химия», Б1.О.06.05

«Биохимия»; Б1.О.16 «Микробиология»; Б3.01(Д) «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

Дисциплина «Аналитическая химия» формирует ряд профессиональных компетенций, которые оказывают большое влияние на качество подготовки выпускников и их дальнейшую профессиональную деятельность. Особенностью дисциплины является то, что она обеспечивает формирование системы знаний по основам различных методов анализа, прививает умения провести рациональный выбор способа решения конкретной аналитической задачи, приобретение навыков правильного и точного выполнения аналитических операций, обеспечивает общенаучную подготовку по химическим методам анализа в плане непрерывной химической подготовки с учетом основных областей будущей работы специалистов (предприятий переработки сырья).

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

##### Общепрофессиональные компетенции выпускников

Коды компетенций	Содержание компетенций
<b>ОПК - 2</b>	способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения учебной дисциплины «Аналитическая химия» обучающийся должен:

##### 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 анализа;

##### уметь:

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой,
- отбирать среднюю пробу, выбирать метод анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества;
- выполнять расчеты, в том числе с применением методов статистической обработки результатов;
- пользоваться аналитическими весами, мерной посудой, готовить и стандартизировать растворы, работать с основными типами приборов, применяемыми в анализе, оформлять лабораторный журнал;
- 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. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины**  
**2 семестр**

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек.	лаб	Содержание	Часы		
<b>1</b>	<b>Тема 1. Предмет аналитической химии, ее цели и задачи</b> Предмет и задачи аналитической химии, классификация методов. Химические, физические и физико-химические методы анализа	2	6	Техника безопасности в аналитической лаборатории Лабораторная мерная посуда, правила работы с мерной посудой		Вопросы в рубежной контрольной работе	[1-29]
<b>2</b>	<b>Тема 2. Основы качественного анализа</b> Качественный анализ. Понятие о качественных реакциях. Дробный и систематический анализ.	2	6	Общие и частные реакции катионов и анионов Схемы систематического анализа		Вопросы в рубежной контрольной работе	[5, 6, 9, 10, 12, 23, 25, 27]
<b>3</b>	<b>Тема 3. Схемы качественного анализа</b> Схемы качественного анализа Кислотно-основная схема анализа. Специфические реакции	2	6	Подготовка к учебно-исследовательской работе «Анализ неизвестного вещества»		Домашнее задание	[5, 6, 9, 10, 12, 23, 25, 27]
<b>4</b>	<b>Тема 4. Методы разделения и концентрирования</b> Экстракция. Теория экстракционных методов. Закон распределения. Хроматография.	2	6	Основные органические реагенты, используемые в экстракции и хроматографии»		Проверка домашнего задания. Решение задач.	[5, 6, 9, 10, 12, 20, 23, 25, 26, 29]
	<b>1 рубежная аттестационная работа</b>		2				[1-29]
<b>5</b>	<b>Тема 5. Теоретические основы аналитической химии.</b> Химические равновесия в гомогенной и гетерогенной системах. Закон действия масс. Константа равновесия. Концентрация	2	8	Понятие об идеальных и реальных системах. Мольная доля. Константы равновесия.		Вопросы в рубежной контрольной работе	[3, 5, 6, 9, 15, 21-24, 27]
<b>6</b>	<b>Тема 6. Методы количественного анализа. Гравиметрия</b> Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Механизм образования осадка.	2	6	Растворимость и факторы, влияющие на неё. Константа гетерогенного равновесия.		Вопросы в рубежной контрольной работе	[1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 21, 22, 24, 27]

6	<b>Тема 6. Методы количественного анализа. Гравиметрия (продолжение)</b> Прямые и косвенные методы гравиметрического определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе	2	6	Кристаллические и аморфные осадки. Условия их получения. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств		устный ответ выполнение лабораторной работы реферат	[1, 2, 3, 5, 6, 9, 10,11, 15, 21, 22, 24, 27]
7	<b>Тема 7. Метрологические основы химического анализа</b> Аналитические характеристики. Правильность. Воспроизводимость Чувствительность. Предел обнаружения. Обработка погрешностей	2	6	Выборочное стандартное отклонение, относительное стандартное отклонение. Доверительный интервал. Селективность.	2	устный ответ выполнение лабораторной работы	[3, 5, 6, 9, 15, 21-24, 27]
	<b>2-ое рубежное компьютерное тестирование</b>		2		2		[1-29]
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>16</b>	<b>34</b>		<b>2</b>		

### 3 семестр

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек.	лаб	Содержание	Часы		
8	<b>Тема 8. Методы количественного анализа. Титриметрический анализ</b> Методы титриметрического анализа, общая характеристика, достоинства и недостатки. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе	2	4	Прямое и обратное, косвенное титрование. Стандартные вещества, требования к ним. Скачок титрования. Типы кривых титрования	2	Решение задач Вопросы в рубежной контрольной работе	[1-3, 5, 6, 9, 10,11, 15, 17, 21-23, 27]
9	<b>Тема 9. Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование</b> Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда - Лоури. Кислотно-основное титрование. Способы выражения состава растворов.	2	4	Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Приготовление стандартных растворов.	2	Домашнее задание,	[1-3, 5, 6, 9, 10,11, 15, 17, 21-23, 27]
9	<b>Тема 9. Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование (продолжение)</b> Индикаторы кислотно-основного титрования	2	4	Методы пипетирования. отдельных навесок, прямого, обратного, заместит-го титрования	2	Решение задач. Вопросы в рубежной контрольной	[1-3, 5, 6, 9, 10,11, 15, 17, 21-23, 27]
10	<b>Тема 10. Равновесие в гетерогенных системах. Осадительное титрование</b>	2	4	Кривые титрования в методах осадительного титрования.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе	[1-3, 5, 6, 9, 10,11, 15, 17, 21-23, 27]

	Методы осаждения и комплексонометрии. Аргентометрия: методы Мора, Гей-Люссака, Фольгарда (роданометрия)			Меркурометрия и меркуриметрия			
	<b>1 рубежная аттестационная работа</b>						[1-29]
<b>11</b>	<b>Тема 11. Окислительно-восстановительное равновесие. Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия)</b>	2	4	Уравнение Нернста. Направление ОВР. Способы фиксации точки эквивалентности. Кривые титрования в методах ОВТ	2	Решение задач. Вопросы в рубежной контрольной работе	[1-3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 17, 21-23, 27]
<b>12</b>	<b>Тема 12. Равновесие в растворах комплексных соединений. Комплексиметрия</b> Типы и свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Методы комплексонометрии. Жесткость воды и способы ее устранения.	2	4	Классификация комплексных соединений. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Металлоиндикаторы. Способы очистки воды.	2	Домашнее задание, вопросы в рубежной контрольной работе	[1-3, 5, 6, 9, 15, 17, 21-23, 27]
<b>13</b>	<b>Тема 13. Физико-химические методы анализа</b> Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы анализа. Рефрактометрия и ее применение для анализа пищевых продуктов.	2	4	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Условия фотометрических реакций	2	Решение задач. Вопросы в рубежной контрольной работе	[1-6, 12, 14, 16, 18, 21, 22, 24, 27, 28]
<b>13</b>	<b>Тема 13. Физико-химические методы анализа (продолжение)</b> Оптические методы анализа. Определение концентраций растворов в оптических методах анализа. Фотометрия. Пламенная фотометрия.	2	4	Метод калибровочного графика, метод сравнения и добавок. Эмиссионная спектроскопия, фотометрия пламени.	2	Домашнее задание, вопросы в рубежной контрольной работе	[1-6, 10, 11, 14, 16, 18, 21, 22, 24, 27, 28]
<b>13</b>	<b>Тема 13. Физико-химические методы анализа (продолжение)</b> Электрохимические методы анализа. Хроматография.	2	4	Электроды сравнения, индикаторные и ионселективные. Потенциометрическое титрование	2	Решение задач. Вопросы в рубежной контрольной работе	[1-6, 8, 10, 14, 16, 19-22, 24, 29]
	<b>2-ое рубежное компьютерное тестирование</b>						[1-29]
	<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>18</b>		
	<b>Всего за курс</b>	<b>34</b>	<b>90</b>		<b>20</b>		

#### Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, реализующих 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, а также с использованием платформ дистанционного обучения, входящих в ЭИОС СОГУ.



## 6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и лабораторные занятия в традиционной форме и с использованием современных интерактивных технологий.

Реализация активных и интерактивных методов при изучении курса «Аналитическая химия» возможна на лабораторных занятиях путем проведения опроса, тестирования, защиты лабораторных работ.

Используются интерактивные методы обучения: деловые и имитационные игры, кейс-метод, ситуационные задания, моделирование производственных процессов и ситуаций.

Традиционные лекции и лабораторные занятия проводятся в форме с использованием современных интерактивных технологий.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Ситуационные задания** – способ проверки знаний, позволяющий в условной обстановке решать конкретные реальные задачи. Одной из целей решения ситуационных заданий является выработка у студентов навыков в решении конкретных ситуаций, с которыми они постоянно встречаются на практике. Чем типичнее будет ситуация, тем активнее пройдет занятие и эффективнее будет её результат. Не менее важна и другая цель – развитие способности к коммерческой работе в торговой сфере, представляющей собой обширную среду оперативно-организационной деятельности торговых организаций и предприятий, направленную на совершенствование процессов купли-продажи товаров для удовлетворения спроса населения и получения прибыли. И, наконец, ситуационные задания способствуют развитию системного мышления и применению этих знаний к решению конкретных задач предпринимательской деятельности.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени.

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 20 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.

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.

### **Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Аналитическая химия»**

Лекции по дисциплине «Аналитическая химия» читаются в течение двух семестров по одному часу в неделю, лабораторные занятия проводятся также в течение двух семестров, в следующем объеме: 2 семестр – 54 час; 3 семестр – 36 часов.

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по контролю качества сырья и пищевой продукции. Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, нормативными документами, аппаратурой, приборами и реактивами, необходимыми для выполнения работы. При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи.

После теоретической проверки знаний студенты переходят к практической части занятия. При выполнении лабораторной работы важно соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Результаты выполненной работы оформляются в рабочей тетради по предложенной форме.

Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия. При защите отчета по

лабораторной работе учитывается соответствие конспекта требованиям и знание студентом теории исследуемой проблемы. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае: отсутствия необходимых разделов, отсутствия требуемого графического материала, отсутствия исходных данных, грубых ошибок при обработке результатов.

**Письменная проверка** наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытается объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

### **Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения**

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов. Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

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

**8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**  
**Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

№	Компетенция	Задания для диагностики сформированности компетенций	Ссылки
<b>Задания открытого типа</b>			
<b>Задания для диагностики развития теоретических знаний</b>			
1.	<b>ОПК-2</b>	Предмет и задачи аналитической химии, классификация методов.	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: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=709878">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=709878</a> (дата обращения: 29.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-05549-2. – Текст: электронный. – с. 7-9.
2.	<b>ОПК-2</b>	Качественный анализ.	там же, с.9 – 13.
3.	<b>ОПК-2</b>	Условия выполнения аналитических реакций	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: <a href="https://urait.ru/bcode/534513">https://urait.ru/bcode/534513</a> . – с. 53-54.
4.	<b>ОПК-2</b>	Классификация катионов и анионов	там же, с. 54 – 56.
5.	<b>ОПК-2</b>	Реакции обнаружения катионов первой аналитической группы	там же, с. 56 – 62.
6.	<b>ОПК-2</b>	Реакции обнаружения катионов второй аналитической группы	там же, с. 62 – 66.
7.	<b>ОПК-2</b>	Реакции обнаружения катионов третьей аналитической группы	там же, с. 70 – 84.
8.	<b>ОПК-2</b>	Четвертая и пятая аналитические группы катионов	там же, с. 94 – 97.
9.	<b>ОПК-2</b>	Реакции обнаружения анионов первой аналитической группы	там же, с. 106 – 110.

10.	<b>ОПК-2</b>	Реакции обнаружения анионов второй аналитической группы	там же, с. 110 – 115.
11.	<b>ОПК-2</b>	Реакции обнаружения анионов третьей аналитической группы	там же, с. 115 – 117.
12.	<b>ОПК-2</b>	Количественный анализ.	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: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=709878">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=709878</a> (дата обращения: 29.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-05549-2. – Текст: электронный. – с. 7-9.
13.	<b>ОПК-2</b>	Измерения в аналитической химии.	там же, с.17 – 19.
14.	<b>ОПК-2</b>	Химический эквивалент.	там же, с.19 – 21.
15.	<b>ОПК-2</b>	Титр раствора.	там же, с.21 – 22.
16.	<b>ОПК-2</b>	Гравиметрия. Формы осадка в гравиметрическом анализе. Фактор пересчета.	там же, с.22 – 25.
17.	<b>ОПК-2</b>	Методика проведения гравиметрического анализа.	там же, с.25 – 30.
18.	<b>ОПК-2</b>	Титриметрия. Основные понятия титриметрии.	там же, с.30 – 32.
19.	<b>ОПК-2</b>	Приготовление титрованных растворов.	там же, с.35 – 36.
20.	<b>ОПК-2</b>	Кислотно-основное титрование.	там же, с.37 – 48.
21.	<b>ОПК-2</b>	Оксидометрия.	там же, с.48 – 50.
22.	<b>ОПК-2</b>	Перманганатометрия.	там же, с.50 – 52.
23.	<b>ОПК-2</b>	Йодометрия.	там же, с.52 – 53.
24.	<b>ОПК-2</b>	Комплексонометрия.	там же, с.53 – 56.
25.	<b>ОПК-2</b>	Осадительное титрование.	там же, с.56 – 59.
26.	<b>ОПК-2</b>	Общая характеристика физико-химических методов анализа	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: <a href="https://urait.ru/bcode/534513">https://urait.ru/bcode/534513</a> . — с. 223 - 230.
27.	<b>ОПК-2</b>	Подготовка проб к анализу.	там же, с.230 – 234.
28.	<b>ОПК-2</b>	Методы разделения и концентрирования: общие сведения. Классификация.	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: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259316">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259316</a> – Текст: электронный. - с. 6-10.
29.	<b>ОПК-2</b>	Методы разделения и концентрирования: индивидуальное и групповое концентрирование.	там же, с. 6 – 10.
30.	<b>ОПК-2</b>	Методы разделения и концентрирования: абсолютное и относительное концентрирование.	там же, с. 6 – 10.
31.	<b>ОПК-2</b>	Методы разделения и концентрирования. Экстракционные методы. Количественные характеристики экстракции.	там же, с. 10 – 17.
32.	<b>ОПК-2</b>	Экстракционные методы. Классификация экстракционных процессов.	там же, с. 18 – 27.
33.	<b>ОПК-2</b>	Экстракционные методы. Экстракция металлов расплавами.	там же, с. 28.
34.	<b>ОПК-2</b>	Методы разделения и концентрирования. Метод осаждения и соосаждения.	там же, с. 134-136.
35.	<b>ОПК-2</b>	Метод осаждения и соосаждения. Типы коллекторов и их характеристика.	там же, с. 137-140.
36.	<b>ОПК-2</b>	Механизмы соосаждения.	там же, с. 141-149.
37.	<b>ОПК-2</b>	Погрешности и опробования химического анализа	там же, с. 175 - 201.
38.	<b>ОПК-2</b>	Хроматографические методы анализа. Основные принципы и виды.	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: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=709878">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=709878</a> (дата обращения: 29.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-05549-2. – Текст: электронный. – с. 76 - 78.
39.	<b>ОПК-2</b>	Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография.	там же, с. 78 - 81.
40.	<b>ОПК-2</b>	Хроматографические методы анализа. Жидкостная хроматография.	там же, с. 81 - 85.

41.	<b>ОПК-2</b>	Качественный и количественный хроматографический анализ.	там же, с. 85 - 91.
42.	<b>ОПК-2</b>	Основные принципы спектроскопических методов анализа.	там же, с. 91 - 92.
43.	<b>ОПК-2</b>	Методы получения спектров.	там же, с. 92 - 97.
44.	<b>ОПК-2</b>	УФ- и видимая спектроскопия.	там же, с. 97 - 103.
45.	<b>ОПК-2</b>	ИК-спектроскопия.	там же, с. 103 - 105.
46.	<b>ОПК-2</b>	Поляриметрия.	там же, с. 105 - 106.
47.	<b>ОПК-2</b>	Масс-спектрометрия.	там же, с. 106 - 108.
48.	<b>ОПК-2</b>	Ядерно-магнитный резонанс	там же, с. 108 - 111.
49.	<b>ОПК-2</b>	Принципы электрохимических методов анализа.	там же, с. 111 - 112.
50.	<b>ОПК-2</b>	Кондуктометрия.	там же, с. 112 - 116.
51.	<b>ОПК-2</b>	Потенциометрия.	там же, с. 116 - 120.
52.	<b>ОПК-2</b>	Кулонометрия.	там же, с. 120 - 121.
53.	<b>ОПК-2</b>	Вольтамперометрия.	там же, с. 121 - 130.

### Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторные занятия призваны научить студента самостоятельно работать с источником, анализируя его с позиций достоверности и информативности.

Целью лабораторных занятий для студентов, приступающих к изучению курса, является:

- более глубокое знакомство с некоторыми узловыми вопросами соответствующего раздела;
- обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применение различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу;
- формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций курса.

Критерии оценки:

2 балла – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи, активно участвует в работе группы на лабораторном занятии, проявляя умения и навыки.

1 балла – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская отдельные неточности, знает источниковый материал и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер, участвует в работе группы на лабораторном занятии, проявляя недостаточные умения и навыки.

0 баллов – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская неточности, не участвует в работе группы на лабораторном занятии.

Максимальное количество баллов за лабораторное занятие – 2 балла.

### Критерии формирования оценки контрольной работы

Подготовка к аудиторной контрольной работе требует изучения лекционного материала и вопросов по пройденным темам лабораторных работ. Акцент делается на

определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных групп источников.

Особенностью проведения модульных работ является то, что курс разбит на тематические блоки, которые и определяют тематику модульных контрольных работ в соответствии с объемом изученного материала. Вопросы и задания для контрольных работ студенты получают заранее от преподавателя.

Результат самостоятельной подготовки оценивается непосредственно во время проведения контрольной работы.

Критерии оценки:

4 балла – все задания контрольной работы выполнены верно, на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

3 балла – задания контрольной работы выполнены верно, не на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

1-2 балла – контрольная работа выполнена частично, на вопросы нет четко сформулированных ответов.

Максимальное количество баллов за контрольную работу – 4 балла.

## **8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации**

**Тестирование** – активная форма проверки получения студентом знаний, проводится в электронной форме, на единой интернет-платформе в системе централизованного тестирования СОГУ.

### **Примерные тестовые задания (для формирования компетенции ОПК-2)**

#### ***Аналитическая химия изучает***

Анализы и синтезы веществ  
Методы анализа и определения состава веществ и смесей  
Аналитические реакции  
Превращения аналитических веществ

#### ***Химическая формула вещества дает информацию о***

Массе, составе, названии вещества  
Свойствах, названии, составе вещества  
Названии, составе, количестве вещества  
Плотности, составе, названии, массе вещества

#### ***Объектами исследования в аналитической химии являются***

Атмосфера, почва и полезные ископаемые  
Растения и животные  
Человек  
Всё вышеперечисленное выше

#### ***К методам анализа в аналитической химии относятся***

Физические методы  
Химические методы  
Физико-химические методы  
Все вышеперечисленные методы вместе

#### ***К химическим методам анализа относится***

Фотометрия  
Гравиметрия  
Кулонометрия  
Кондуктометрия



***На чем основана классификация методов аналитической химии на макро-, микро-, полумикро- и ультрамикрoанализ***

На разных реакциях, используемых в этих методах  
На разном объеме и массе пробы  
На разной массе пробы  
На разной площади поверхности пробы

***Аналитическими называют реакции***

Идущие с выделением теплоты  
Идущие с поглощением энергии  
Сопровождающиеся видимым эффектом  
Любые химические реакции

***Специфические аналитические реакции характерны для***

Одного иона  
Двух ионов  
Трех ионов  
Группы ионов

***Микрокристаллоскопические реакции – это разновидность реакций***

Идущих с выделением газа  
Идущих с образованием осадка  
Идущих с изменением цвета  
Идущих с выделением теплоты

***Селективные реакции характерны для***

Одного иона  
Двух ионов  
Трех ионов  
Группы ионов

***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

***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

***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

***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

***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

***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

***Способностью частиц в своем непрерывном хаотическом движении сталкиваться одна с другой, в результате чего происходит химическое взаимодействие, называется***

Активностью  
Концентрацией  
Равновесием  
Скоростью

***Сходимость результатов – это качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в***

Разных условиях  
Одинаковых условиях  
Нормальных условиях  
Стандартных условиях

***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

***Воспроизводимость результатов – это качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в***

Разных условиях  
Одинаковых условиях  
Нормальных условиях  
Стандартных условиях

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

Кальций  
Натрий  
Барий  
Свинец

***На чем основано разделение катионов на аналитические группы в качественном анализе***

На целях анализа  
На используемых реагентах  
На скорости выполнения анализа  
На химических свойствах катионов

***Дробный и систематический анализ – это раздел***

Качественного анализа  
Количественного анализа  
Химических методов анализа  
Физико-химических методов анализа

**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

**Соли какого катиона дают фиолетовый цвет**

- $\text{Ca}^{2+}$
- $\text{Sr}^{2+}$
- $\text{Ba}^{2+}$
- $\text{K}^{+}$

**Летучие соли кальция окрашивают пламя газовой горелки в**

- Желтый цвет
- Фиолетовый цвет
- Кирпично - красный цвет
- Карминово - красный цвет

**Летучие соли бария окрашивают пламя газовой горелки в**

- Желтый цвет
- Фиолетовый цвет
- Зеленовато-желтый цвет
- Карминово – красный цвет

**Какой катион определяется реакцией с цинкуранилацетатом и образует с ним желтый кристаллический осадок**

- Литий
- Калий
- Кальций
- Натрий

**Классификация катионов, основанная на различной растворимости сульфидов, карбонатов и хлоридов, называется**

- Сероводородной
- Кислотно-основной
- Аммиачно-фосфатной
- Карбонатно-сульфидной

**Основное требование к качественной аналитической химической реакции**

- Стехиометричность
- Полнота протекания
- Скорость протекания
- Наличие аналитического эффекта

**Синее окрашивание с дифениламино в присутствии концентрированной серной кислоты дает ион**

- $\text{SCN}^{-}$
- $\text{NO}_3^{-}$
- $\text{SO}_3^{2-}$
- $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

**Укажите, к каким методам анализа относится «экстракция»**

- Качественным
- Количественным
- Методам разделения и концентрирования веществ
- Инструментальным методам

**Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент"**

- Отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта
- Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
- Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- Составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом

**Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракционный реагент"**

Водная фаза, содержащая вещества, извлекаемые из экстракта

Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения

**Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэстрагент"**

Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы вещество

Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения

**Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракт"**

Органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы

Органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество

Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

**В основе экстракционного равновесия лежит закон**

Ома

Фарадея

Вант-Гоффа

Распределения Нернста

**Отношение суммарной массы (суммарного количества) экстрагируемого вещества в органической фазе к его общей массе (суммарному количеству) в обеих фазах, выраженное в процентах, это**

Степень извлечения

Константа разделения

Коэффициент разделения

Коэффициент распределения

**Экстракция вещества из одной и той же фазы, проводимая отдельными порциями экстрагента, это**

Обратная экстракция

Непрерывная экстракция

Периодическая экстракция

Противоточная экстракция

**Константа гетерогенного химического равновесия, устанавливающегося при экстракции, это**

Степень извлечения

Степень разделения

Константа экстракции

Коэффициент разделения

**Сходимость результатов – это качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в:**

Разных условиях

Одинаковых условиях

Нормальных условиях

Стандартных условиях

**Воспроизводимость результатов – это качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в:**

Разных условиях

Одинаковых условиях

Нормальных условиях

Стандартных условиях

**Абсолютная погрешность – это:**

Разность между практическим выходом определяемого компонента и его теоретическим значением

Отношение массы осаждаемой формы к гравиметрической

Отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой  
Разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

**Относительная погрешность - это:**

Разность между практическим выходом определяемого компонента и его теоретическим значением  
Отношение массы осаждаемой формы к гравиметрической  
Отношение абсолютной погрешности к теоретическому значению  
Разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

**Укажите, к каким методам анализа относится «хроматография»:**

Качественным  
Количественным  
Методам разделения и концентрирования веществ  
Инструментальным методам

**Бумажная хроматография относится к**

Распределительной  
Колоночной  
Капиллярной  
Газовой

**Степень активности оксида алюминия оценивают по шкале**

Кельвина  
Фольгарда  
Хольцмана  
Брокмана

**На каком свойстве веществ основана хроматография**

Гидротации  
Сорбции  
Осаждении  
Элюировании

**Что является неподвижной фазой в бумажной хроматографии:**

Органический растворитель  
Вода в порах бумаги  
Бумага  
Колонка

**Подвижной фазой в газо-жидкостной хроматографии является:**

Твёрдое вещество  
Жидкость  
Вода  
Газ

**Хроматография, основанная на использовании различий в коэффициентах распределения разделяемых компонентов между подвижной и неподвижной фазами, представляющей собой жидкость, это:**

Распределительная хроматография  
Адсорбционная хроматография  
Ионообменная хроматография  
Хемихроматография

**Хроматография как метод исследования и анализа была введена в науку:**

Фаянсом  
Цветом  
Брокманом  
Бренстедом

**Хроматография, основанная на использовании неодинаковой способности разделяемых компонентов вступать в специфическое взаимодействие с поверхностью адсорбента - неподвижной фазы – за счет адсорбции, это:**

Распределительная хроматография  
Ионообменная хроматография  
Адсорбционная хроматография

## Хемихроматография

**Хроматография, основанная на использовании различной способности ионов разделяемых компонентов, находящихся в подвижной фазе к обмену с ионами неподвижной фазы, это:**

Распределительная хроматография

Ионообменная хроматография

Адсорбционная хроматография

Хемихроматография

**В процессе хроматографического разделения обязательно наличие:**

только подвижной фазы

сорбента и адсорбента

только неподвижной фазы

подвижной и неподвижной фазы

**Распределительная хроматография основана на:**

различной растворимости в несмешивающихся жидкостях

различной адсорбционной способности веществ

различной адсорбции веществ

одинаковой адсорбционной способности веществ

**Гравиметрический анализ состоит в определении:**

Массы веществ

Объема раствора

Концентрации раствора

Гравиметрического фактора

**Гравиметрический фактор вычисляется по формуле:**

$$F = A(\text{опред.в.}) / M(\text{грав.ф.})$$

$$F = a \cdot A(\text{опред.в.}) / v \cdot M(\text{грав.ф.})$$

$$F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.})$$

$$F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.}) / m(\text{грав.ф.})$$

**Осаждаемая форма - это:**

Осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества

Осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ

Осадок, полученный после фильтрования.

Осадок, полученный после высушивания и прокаливания

**Гравиметрическая форма – это:**

Осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ

Осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества

Осадок, полученный после фильтрования

Осадок, полученный после высушивания и прокаливания

**Окклюзия – это:**

Поверхностное загрязнение кристаллов осадка

Образование смешанных кристаллов осадка

Внутреннее загрязнение кристаллов осадка

Совместное осаждение

**Изоморфизм – это:**

Внутреннее загрязнение кристаллов осадка

Поверхностное загрязнение кристаллов осадка

Образование смешанных кристаллов осадка

Совместное осаждение

**Адсорбция – это:**

Внутреннее загрязнение кристаллов осадка

Поверхностное загрязнение кристаллов осадка

Образование смешанных кристаллов осадка

Совместное осаждение

***Послеосаждение – это:***

Внутреннее загрязнение кристаллов осадка  
Поверхностное загрязнение кристаллов осадка  
Образование смешанных кристаллов осадка  
Совместное осаждение

***Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в виде газообразного вещества и измеряют либо массу отогнанного вещества, либо массу остатка, это:***

Метод отгонки  
Метод осаждения  
Метод выделения  
Термогравиметрия

***Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в свободном виде, это:***

Метод отгонки  
Метод осаждения  
Метод выделения  
Термогравиметрия

***Метод, основанный на измерении массы анализируемого вещества при его непрерывном нагревании в заданном температурном интервале, это:***

Метод отгонки  
Метод осаждения  
Метод выделения  
Термогравиметрия

***Декантация – это:***

Способ промывания осадка на фильтре  
Способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр  
Сливание большей части раствора с осадка через фильтр  
Способ промывания осадка, при котором к осадку в стакане приливают небольшую порцию промывной жидкости, перемешивают с осадком в стакане, дают раствору отстояться и сливают жидкость с осадка на фильтр

***Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество***

Осаждают  
Взвешивают  
Осаждают, а затем взвешивают  
Промывают и затем фильтруют

***К химическим методам анализа относятся:***

фотометрия  
титриметрия  
кулонометрия  
кондуктометрия

***В основе титриметрического анализа лежит закон:***

эквивалентов  
сохранения массы  
кратных отношений  
постоянства состава

***Титриметрический анализ - это:***

метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора определяемого вещества  
метод качественного анализа, основанный на измерении объема раствора-титранта  
метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом  
метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора

***Титрование - это:***

контролируемое добавление титранта к анализируемой системе  
добавление раствора анализируемого вещества к раствору известной концентрации

постепенное прибавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски для определения точно эквивалентного количества

произвольное добавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски

***Определяемое вещество - это:***

раствор с неизвестной концентрацией

раствор реагента с точно известной концентрацией

химический элемент, простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце

устойчивое химически чистое соединение точно известного состава

***Титрант - это:***

раствор реагента с точно известной концентрацией

устойчивое химически чистое соединение точно известного состава

простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце

раствор реагента с неизвестной концентрацией

***Эквивалент – это условная или реальная частица, соответствующая***

одному протону

одному электрону

одному однозарядному иону

всему вышеперечисленному

***Эквивалент в методах кислотно-основного титрования определяют по соответствию***

одному протону

одному электрону

одному однозарядному иону

всему вышеперечисленному

***Эквивалент в методах окислительно-восстановительного титрования определяют по соответствию***

одному протону

одному электрону

одному однозарядному иону

всему вышеперечисленному

***Эквивалент в методах осадительного титрования определяют по соответствию***

одному протону

одному электрону

одному однозарядному иону

всему вышеперечисленному

***В основе метода нейтрализации лежит реакция:***

осаждения

комплексобразования

окислительно- восстановительная

кислотно-основного взаимодействия

***В основе метода осаждения лежит реакция:***

нейтрализации

комплексобразования

окислительно-восстановительная

образования малорастворимого вещества

***Классификация методов титриметрического анализа основана на:***

применении определенного вида индикатора

использовании конкретного способа титрования

типах реакций, лежащих в основе определения

применении определенного титранта

***Укажите титрант метода ацидиметрии:***

HCl

KOH

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

CH<sub>3</sub>COOH



**Укажите титрант метода алкалиметрии:**

HCl

KOH

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

раствор аммиака

**Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта NaOH:**

H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> • 2H<sub>2</sub>O

Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> • 10H<sub>2</sub>O

K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

KOH

**Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта HCl:**

H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> • 2H<sub>2</sub>O

Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> • 10H<sub>2</sub>O

K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

KOH

**Укажите, что означает понятие «точка эквивалентности»:**

момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-либо свойства раствора

момент титрования, при котором количество прибавленного титранта химически эквивалентно количеству определяемого вещества

момент титрования, при котором происходит изменение окраски индикатора

момент титрования, при котором титрование заканчивается

**Укажите, что означает понятие «конечная точка титрования»:**

момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-либо свойства раствора, и титрование заканчивают

момент титрования, при котором количество прибавленного титранта химически эквивалентно количеству определяемого вещества

момент титрования, при котором наступает химическое равновесие

момент титрования, соответствующий образованию другой формы индикатора

**Укажите перечень требований к реакциям в титриметрическом анализе:**

порядок реакции должен быть равным 1, титруемая смесь должна быть гомогенной

реакция должна протекать быстро, в отсутствие побочных продуктов, без выделения тепла

реакция должна протекать быстро, до конца, продукты должны быть хорошо растворимы в воде

реакция должна позволять фиксировать точку эквивалентности, протекать быстро, до конца, в соответствии с уравнением реакции

**Укажите требования, предъявляемые к стандартным веществам:**

химическая чистота, отсутствие кристаллизационной воды, устойчивость на воздухе

отсутствие примесей, негигроскопичность, высокая плотность

химическая устойчивость, небольшая молярная масса эквивалента, растворимость в воде

химическая чистота, соответствие своей химической формуле, устойчивость на свету и на воздухе, большая молярная масса

**Для какой цели используют интервал скачка титрования:**

для выбора индикатора

для расчета индикаторной ошибки

для расчета степени оттитрованности

для определения интервала перехода окраски индикатора

**Кривой титрования называется:**

графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента от времени

графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента от объема прибавленного титранта

графическое изображение зависимости объема определяемого компонента от значения pH титруемого раствора

графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента от концентрации прибавленного титранта

**Скачок титрования обусловлен**

резким изменением pH в области точки эквивалентности

резким изменением концентрации в области точки эквивалентности

резким изменением концентрации титранта вблизи конечной точки титрования  
резким изменением концентрации определяемого компонента вблизи конечной точки титрования

**Точка эквивалентности на кривой титрования -**

конечная точка титрования (КТТ)

теоретическая точка, в которой заканчивается титрование

практическая точка, по которой определяют результат титрования

теоретическая точка, соответствующая 100%-ному оттитровыванию определяемого компонента

**Индикатор, который используют в кислотно-основном титровании**

ферроин

фенолфталеин

иод-крахмальный

хромовый темно-синий

**Смешанные индикаторы представляют собой смесь**

двух индикаторов, каждый из которых можно применять в данном титровании

применяемого индикатора с флуоресцентным индикатором

используемого индикатора с красителем, играющим роль внутреннего светофильтра

из нескольких индикаторов, применяемых в разных методах титрования

**Металлоиндикаторы - органические аналитические реагенты,**

имеющие различие в окрасках окисленной и восстановленной форм

имеющие различие в окрасках кислотной и основной форм

имеющие различие в окрасках свободной и связанной в комплекс с металлом форм

адсорбирующиеся на осадке и изменяющие при этом свой цвет

**Аликвотная часть – это количество**

миллилитров добавленного из бюретки раствора

миллилитров отобранного пипеткой раствора

миллилитров отобранного мензуркой раствора

миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

**Способ пипетирования при установлении титра стандартного раствора титранта заключается в титровании**

аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией

всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе

аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске

серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования

**Способ отдельных навесок при установлении титра стандартного раствора титранта заключается в титровании ...**

серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования

аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией

аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске

всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе

**Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть ...**

титрантом

титруемым раствором

дистиллированной водой

титруемым раствором и высушить

**Укажите виды мерной посуды, используемые в титриметрическом анализе для точного измерения объема:**

мерная колба, колба для титрования, мерный цилиндр

мерная колба, бюретка, градуированная пробирка

мерный цилиндр, мерная колба, бюретка

мерная пипетка, мерная колба, бюретка

**К какому титриметрическому методу относится алкалиметрия:**

Осадительному титрованию

Комплексонометрическому титрованию

Кислотно-основному титрованию

Окислительно-восстановительному титрованию

**К какому титриметрическому методу относится ацидиметрия:**

- Осадительному титрованию
- Кислотно-основному титрованию
- Комплексонометрическому титрованию
- Окислительно-восстановительному титрованию

**Укажите титрант метода ацидиметрии:**

- HCl
- CH<sub>3</sub>COOH
- H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- KOH

**Укажите титрант метода алкалиметрии:**

- KOH
- раствор аммиака
- Mg(OH)<sub>2</sub>
- HCl

**Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта NaOH:**

- KOH
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- CH<sub>3</sub>COOH
- C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

**Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта HCl:**

- H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> • 2H<sub>2</sub>O
- Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> • 10H<sub>2</sub>O
- K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
- KOH.

**Стандартным веществом в методе Фаянса является:**

- NaCl
- H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> • 2H<sub>2</sub>O
- AgNO<sub>3</sub>
- K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**Жесткость воды определяется содержанием в воде солей:**

- кальция и магния
- цинка и магния
- свинца и магния

**В основе метода оксидиметрии лежит реакция:**

- кислотно-основного взаимодействия
- окислительно-восстановительная
- комплексобразования
- осаждения

**К физико-химическим методам анализа относятся:**

- титриметрия
- потенциометрия
- ацидиметрия
- термогравиметрия

**К окислительно-восстановительному титрованию относятся:**

- комплексонометрия
- алкалиметрия
- аргентометрия
- перманганатометрия

**Спектрофотометрическим методом определяют:**

- оптическую плотность раствора
- электропроводность растворов или газов
- ЭДС

скорость химической реакции

***Потенциометрическим методом определяют:***

оптическую плотность раствора  
количество электричества  
ЭДС  
скорость химической реакции

***Кондуктометрическим методом определяют:***

оптическую плотность раствора  
электропроводность растворов или газов  
ЭДС  
скорость химической реакции

***Кулонометрическим методом определяют:***

оптическую плотность раствора  
электропроводность растворов или газов  
количество электричества  
скорость химической реакции

***В фотометрическом титровании используется зависимость между:***

длиной волны и объемом титранта  
поглощением и концентрацией  
поглощением и объемом титранта  
поглощением и длиной волны

***Видимой области спектра соответствует диапазон волн:***

100-750 нм  
380-750 нм  
750-100000 нм  
100-380 нм

***Фотометрической реакцией называется реакция, при которой происходит:***

образование окрашенного растворимого соединения  
образование малорастворимого соединения  
образование бесцветного малорастворимого соединения  
образование газообразного соединения

***Выражение объединенного закона Фарадея:***

$m = MF/nQ$   
 $m = QM/nF$   
 $m = nF/QM$   
 $m = Qn/MF$

**Методические рекомендации по подготовке к тесту**

При подготовке к тесту необходимо углубленно изучить литературу по курсу, ориентируясь на литературу, размещенную в: ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «Юрайт», которая по тематике охватывает всю область естественно-научных знаний и предназначена для использования в процессе обучения в высшей школе.

**Критерии оценивания.** Для оценки каждому верному ответу дается 1 балл. Далее подсчитайте общую сумму набранных Вами баллов. Определите оценку уровня знаний на данный момент времени. Оценка уровня подготовленности:

100% - 85% - высокий;  
84% - 71% – допустимый;  
70% - 50% – критический;  
менее 50% – недопустимый.

**Примерные задачи по дисциплине  
(для формирования компетенции ОПК-2)**

### **«Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование»**

1. Какой объем раствора  $\text{HCl}$  с молярной концентрацией  $0,1000 \text{ моль/дм}^3$  можно приготовить из  $5,50 \text{ см}^3$  раствора  $\text{HCl}$  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  $1 \text{ дм}^3$  раствора с титром по  $\text{NaOH}$ , равным  $0.004050 \text{ г/см}^3$ ?
3. Сколько  $\text{см}^3$  раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией  $0.1008 \text{ моль/дм}^3$  будет затрачено на титрование  $10,00 \text{ см}^3$  раствора щавелевой кислоты с молярной концентрацией  $0.0500 \text{ моль/дм}^3$ ?

### **«Окислительно-восстановительное равновесие.**

#### **Окислительно-восстановительное титрование»**

1. Навеску  $0,8530 \text{ г}$  безводной щавелевой кислоты марки чда растворили в мерной колбе вместимостью  $200,00 \text{ см}^3$ . На титрование  $20,00 \text{ см}^3$  раствора  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  расходуется  $21,20 \text{ см}^3$  раствора  $\text{KMnO}_4$ . Рассчитайте титр раствора перманганата калия.
2. На титрование йода, выделившегося при обработке навески диоксида свинца массой  $0.0600 \text{ г}$  йодидом калия, израсходовано  $24,90 \text{ см}^3$  раствора тиосульфата натрия ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) с титром по йоду  $0.002501 \text{ г/см}^3$ . Рассчитайте массовую долю диоксида свинца в навеске.
3. К  $20,00 \text{ см}^3$  раствора, содержащего магний, прибавлено  $40,00 \text{ см}^3$  раствора ЭДТА ( $C = 0.0150 \text{ моль/дм}^3$ ). На титрование избытка ЭДТА израсходовано  $10,20 \text{ см}^3$  раствора сульфата цинка,  $C(\text{ZnSO}_4) = 0,0100 \text{ моль/дм}^3$ . Сколько граммов магния содержится в  $1 \text{ дм}^3$  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  $3 \cdot 10^{-5} \text{ моль/дм}^3$ ?
2. Сколько  $\text{см}^3$  раствора нитрата ртути (II) с молярной концентрацией  $0,0435 \text{ моль/дм}^3$  будет затрачено на титрование  $5,00 \text{ см}^3$  раствора хлорида калия с молярной концентрацией  $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ .
3. Рассчитайте массовую долю  $\text{NaCl}$  в техническом хлориде натрия, если после добавления раствора нитрата серебра к навеске  $0,3000 \text{ г}$  получили осадок  $0,6280 \text{ г}$ . Каково содержание  $\text{NaCl}$  в абсолютно сухом веществе, если влажность технического образца составляет  $3\%$ .

### 8.3. Промежуточный контроль знаний, умений и навыков

**Промежуточный контроль** - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

**Форма** промежуточного контроля – зачет/экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов для направлений бакалавриата и специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», утвержденным приказом ректора от 01.10.2021 г., № 226.

#### БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<b>Текущая оценка студента в течение 1-8 недель, в том числе:</b>	<b>20</b>
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	16
- контрольная работа	4
<b>1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)</b>	<b>15</b>
<b>Текущая оценка студента в течение 10-17 недель, в том числе:</b>	<b>20</b>
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	14
- реферат/ презентация	2
- контрольная работа	4
<b>2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)</b>	<b>15</b>
<b>Итого</b>	<b>70</b>

Аттестация студентов осуществляется согласно следующему графику: 1-й семестр:

1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра

2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра 2-й семестр:

1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра 2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра<sup>1</sup>.

#### Методика формирования результирующей оценки<sup>2</sup>

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-70 баллов:

**1-я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:**

от 0 до 15 баллов (Р<sub>1</sub>) - аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (Т<sub>1</sub>) - текущая работа студента в течение рубежа.

**2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:**

от 0 до 15 баллов (Р<sub>2</sub>)- аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (Т<sub>2</sub>) - текущая работа студента в течение рубежа.

За устный ответ на зачете студент получает 0-30 баллов. Результирующая оценка складывается по сумме баллов, набранных в семестре и полученных на экзамене.

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;

<sup>1</sup> Положение о о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов для направлений бакалавриата и специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» (от 01.10.2021 г., пр. № 226).

<sup>2</sup> Там же.

- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 50-70 баллов;
- «зачет» - 50-100 баллов.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

### **Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Следует обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Аналитическая химия» (для формирования компетенции ОПК-2)**

1. Аналитическая химия, цели и задачи. Анализ качественный и количественный. Классификация видов анализа по количеству определяемого вещества.
2. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Предельное разбавление, предельная концентрация. Минимальный объем предельно разбавленного раствора.
3. Анализ. Аналитический цикл. Аналитический сигнал. Основные требования к анализу.
4. Правильность и воспроизводимость анализа. Погрешности систематические и случайные, абсолютные и относительные. Наиболее точные методы анализа.
5. Чувствительность анализа. Абсолютный и относительный пределы обнаружения. Наиболее чувствительные методы анализа.
6. Гравиметрические и титриметрические методы анализа, их преимущества и недостатки. Классификация аналитических химических реакций.
7. Понятие о физических и физико-химических методах анализа, их преимущества и недостатки.
8. Применение кислотно-основных реакций в аналитической химии.
9. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение ионных равновесий.
10. Состояние сильных электролитов в растворах. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила раствора.
11. Буферные растворы. Назначение и принцип действия буферных растворов. Буферная емкость. Применение буферных смесей в химическом анализе.
12. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в химическом анализе.
13. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. ОВ-потенциалы и факторы, влияющие на их величину. Уравнение Нернста.
14. Растворимость осадков. Произведение растворимости. Влияние солевого эффекта и одноименных ионов на растворимость осадков.
15. Метод кислотно-основного титрования: реакции, титранты, установочные вещества.
16. Кислотно-основные индикаторы. Ионно-хромофорная теория индикаторов. Интервал перехода индикатора. Показатель титрования  $pT$ . Принцип выбора индикатора.
17. Кривые титрования по методу нейтрализации. Точка эквивалентности. Скачок титрования и факторы, влияющие на его величину. Способы фиксирования точки эквивалентности.

18. Гравиметрические методы анализа: метод осаждения. Общая схема анализа. Осаждаемая и весовая формы, предъявляемые к ним требования.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Аналитическая химия»  
(для формирования компетенции ОПК-2)**

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. 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.

### Критерии формирования оценки ответа студента на экзамене

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	26-30
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	21-25
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	15-20
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	11-15
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не	1-10

приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)</b>	<b>«Минимальный уровень» (50-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
<p>Компетенции не сформированы.</p> <p>Знания отсутствуют, умения, и навыки не сформированы.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
<b>Описание критериев оценивания</b>			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сути дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сути излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- недостаточное владение литературой,</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- твердые знания теоретического материала.</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сути и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</li> <li>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</li> </ul>	<p>рекомендованной программой дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</li> </ul>	<p>практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</li> </ul> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете</p>	<p>обсуждаемых заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</li> <li>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</li> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</li> </ul>
<b>Оценка «не зачет»</b>	<b>Оценка «зачет»</b>	<b>Оценка «зачет»</b>	<b>Оценка «зачет»</b>

## 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.

**г) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:**

**- 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 04.2016г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kasperksy Endpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США

17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ от 22.01.2043 (действителен до 22.01.2025) с ОАО «Анти-Плагат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения 8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	СОГУ
22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Планы ВО	№2191-24, от 12.01.2024 г. (тех.поддержка до 26.02.2025 г.) ООО ЛММИС	Россия
24.	Планы СПО	12.01.2024 №2192-24 (подписка и обновления до 16.02.2025)	Россия
25.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№1157-23 от 29.03.2023 ООО ЛММИС	Россия
26.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
27.	«Галактика»	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
28.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
29.	MOODLE	Бесплатное	США (бесплатное российское)
30.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная	Россия
31.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная	Россия
32.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная	Россия
33.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
34.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>	Россия

		Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	
35.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> . Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
36.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	США
37.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	КЭП (домен на яндексе)	Бесплатное (переведен в режим просмотра)	Россия
40.	РусГард	бесплатное	Россия
41.	ViPNet		Россия
42.	ВКС	Открытое ПО	бесплатное

### Профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
Российская государственная библиотека	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Каталог электронных библиотек	<a href="https://elementy.ru/catalog/g31/elektronnye_biblioteki">https://elementy.ru/catalog/g31/elektronnye_biblioteki</a>
Библиотека учебной и научной литературы	<a href="http://sbiblio.com/biblio/">http://sbiblio.com/biblio/</a>
Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество»	<a href="http://www.stq.ru">http://www.stq.ru</a>
Химический портал Chemport.ru	<a href="http://www.chemport.ru">http://www.chemport.ru</a>
Информационные справочные системы. База нормативной документации Библиотека ГОСТов	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
Аналитическая химия. База данных	<a href="https://www.freechemistry.ru/">https://www.freechemistry.ru/</a>



## 10. Материально-техническое оснащение дисциплины

<p><b>Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности</b> 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.</p> <p>Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; VSDESK; Услуги связи (доступ к сети интернет); MOODLE; Личный кабинет студента/сотрудника.</p> <p>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. pH-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 OHAUS ST300C- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. pH-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.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613</p>
<p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.</p> <p>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.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет),</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606</p>

MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.	
<p><b>Компьютерный класс:</b> 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. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602</p>
<p><b>Библиотека, в том числе читальный зал:</b> столы и стулья для обучающихся; компьютеры в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19</p>
<p><b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 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.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А</p>