

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

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной
работе


 А.М. Дигурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физико- химические методы исследования»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 38.03.07 Товароведение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04 декабря 2015 г., N1429 (ред. от 20.04.2016 г.), учебным планом подготовки бакалавра по направлению 38.03.07 Товароведение, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: к.х.н., доцент Неелова О. В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 12/16-17 от «26» июня 2017 г.)

Заведующий кафедрой  Кубалова Л.М.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 10 от «30» июня 2017 г.)

Председатель  Агаева Ф.А.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	1
Семестр	3	2
Лекции	18	6
Практические занятия (семинарские)		
Лабораторные занятия	36	4
Итого аудиторных занятий	54	10
Самостоятельная работа	45	89
Часов в ЗЕТ	4	4
Форма контроля	Экзамен	
Экзамен	45	45
Зачет	-	-
Общее количество часов	144	144

2. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования» являются ознакомление студентов с современными физико-химическими свойствами и характеристиками пищевых продуктов, методами контроля их качества, а также приобретение первичных умений и навыков контроля качества пищевых продуктов для решения различных практических задач в профессиональной деятельности бакалавра в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение.

Задачи дисциплины:

- научить студентов определять физико-химические свойства потребительских товаров, используя знания и методы неорганической, аналитической химии и различных разделов физики, а также теоретических основ товароведения.
- познакомить студентов с физическими, физико-химическими и химическими методами исследования продуктов растительного и животного происхождения для оценки качества пищевых продуктов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Согласно ФГОС и ОПОП 38.03.07 «Товароведение» дисциплина «Физико-химические методы исследования» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части - **Б1. Б.09.**

Для изучения дисциплины студенты должны обладать следующей **общепрофессиональной (ОПК) компетенцией:**

- **ОПК-5:** способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров, полученной обучающимися в процессе изучения дисциплин: «Математика» (Б1.Б.06), «Информатика» (Б1.Б.07), «Химия» (Б1.Б.08), «Физика» (Б1.В.19), «Химический анализ в экспертизе товаров» (Б1.В.ДВ.04.02).

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен:

Знать: основные понятия и законы химии, правила работы в химической лаборатории. а также основные характеристики электромагнитного излучения, взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, основные понятия оптики и спектроскопии, единицы измерения физических величин и их размерности, правила работы в химической лаборатории;

Уметь: проводить полную статистическую обработку результатов анализа, оценивать правильность полученных результатов;

Владеть: экспериментальными методиками химического и физического анализа, методами поиска научной информации в компьютерных сетях и базах данных, навыками экспериментальной работы.

Содержание дисциплины «Физико-химические методы исследования» выступает опорой для освоения содержания дисциплин Блока 1: «Безопасность товаров» (Б1.Б.15), «Физико-химические методы контроля качества товаров» (Б1.В.ДВ.07.02), для прохождения практик Блока 2 – «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» (Б2.В.02(П)), «Преддипломная практика» (Б2.В.03(П)) и Блока 3 – «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» (Б3.Б.01(Г)) «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» (Б3.Б.02(Д)).

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины студенты, в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по направлению подготовки 38.03.07 «Товароведение» должны обладать следующей **общепрофессиональной компетенцией**:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-5	способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: физические и химические свойства элементов и их соединений, классификацию физико-химических методов анализа, аналитические возможности каждого из методов и область их применения, методы оценки и контроля качества потребительских товаров (**ОПК -5**).

Уметь: проводить пробоподготовку для аналитических определений, правильно принимать решения при выборе необходимого метода анализа для контроля качества анализируемой продукции и обрабатывать полученные результаты, интерпретировать результаты анализа с учетом нормативных требований (**ОПК - 5**).

Владеть: знаниями в области устройства и принципа работы физико-химических методов анализа, знаниями в области математической статистики для обработки результатов анализа, методологией приобретения новых, дополнительных и расширяющих его круг знаний (**ОПК -5**).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1.

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		л	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1	Физико-химические методы анализа, их классификация: Современная классификация физико-химических методов анализа: разновидности электрохимических, оптических и хроматографических методов. Денсиметрические методы анализа. Их характеристика. Устройство ареометров, их назначение. Основные факторы, влияющие на точность денсиметрических методов анализа	2	2	Основные факторы, влияющие на точность денсиметрических методов анализа.	5	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование, мультимедийная презентация	3	6	[1]- [7]
2			2						
3	Пробоподготовка в современном физико-химическом анализе: Правила отбора проб и методы их усреднения. Аналитические пробы. Методы разложения проб: сухое и мокрое озоление. Метод микроволновой пробоподготовки. Хранение и консервирование проб. Методы концентрирования проб: экстракция, дистилляция, сублимации	2	2	Методы концентрирования проб: экстракция, дистилляция, сублимация.	5	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование	3	6	[1]- [7]
4			2						
5	Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа. Спектрофотометрический анализ: Метод спектрофотометрии, его сущность. Электронные переходы, как основа цветовых характеристик веществ. Формы взаимодействия вещества со светом. Принципиальная схема спектрофотометра. Назначение основных узлов (источника излучения, монохроматора, кюветы, фотометра). Электронные спектры поглощения. Их характеристика: координаты построения, качественная и количественная составляющие. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Основной смысл пробоподготовки в спектрофотометрии. Характеристика метода спектрофотометрии по	2	2	Электронные переходы, как основа цветовых характеристик веществ. Формы взаимодействия вещества со светом. Электронные спектры поглощения. Их характеристика: координаты построения, качественная и количественная составляющие.	5	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование, реферат	4	7	[1]- [7]
6			2						

	чувствительности и селективности анализа								
7	Оптические методы анализа. Нефелометрия и турбидиметрия. Поляриметрия. Рефрактометрия: Нефелометрия и турбидиметрия. Поляриметрия: сущность метода, принципиальная схема поляриметра. Основные области аналитического использования метода поляриметрии в экспертизе и товароведении. Рефрактометрия: сущность метода и принципиальная схема рефрактометров. Область аналитического применения рефрактометрии.	2	2	Основные области аналитического использования метода поляриметрии в экспертизе и товароведении. Область аналитического применения рефрактометрии.	5	Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование, мультимедийная презентация	4	6	[1]- [7]
8			2						
9	1 РУБЕЖНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА		2	Подготовка к 1 рубежной контрольной работе.	2	Компьютер. тестирование	14	25	[1]- [7]
9	Электрохимические методы анализа. Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрический анализ: Физические основы ионометрического метода анализа: закон Нернста. Электроды, применяемые в ионометрии для определения ионного состава. Физический смысл величины рН, ее ионометрическое определение. Ионометрическое титрование: сущность метода и его практическое воплощение	2		Физический смысл величины рН, ее ионометрическое определение.	3	Конспект, устный опрос, реферат, тестирование, реферат	2	5	[1]- [7]
10			2						
11	Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия. Полярография как аналитический метод. Вольтамперометрия: Сущность кондуктометрического метода анализа: закон Ома. Применение метода кондуктометрии в аналитических целях. Сущность метода полярографии. Уравнение Ильковича. Физический смысл величин, входящих в это уравнение. Расшифровка полярограмм: величины, характеризующие качественный и количественный состав раствора.	2	2	Применение метода кондуктометрии в аналитических целях.	5	Конспект, устный опрос, мультимедийная презентация, тестирование	3	5	[1]- [7]
12			2						
13	Общая характеристика методов разделения и концентрирования. Экстракция. Теория экстракционных методов. Закон распределения: Классификация методов разделения и концентрирования. Классификация экстракционных процессов. Условия экстракции неорганических и органических соединений. Основные	2	2	Основные органические реагенты, используемые в экстракции элементов.	5	Конспект, устный опрос, тестирование	3	5	[1]- [7]
14			2						

	органические реагенты, используемые в экстракции элементов.								
15	Хроматография. Основные принципы метода. Типы стационарных и подвижных фаз: История открытия метода хроматографии. Основные типы сорбентов. Способы получения хроматограмм. Графическое изображение хроматограмм и их расшифровка (качественная и количественная составляющие, координаты построения).	2	2	История открытия метода хроматографии.	5	Конспект, устный опрос, тестирование, реферат	3	5	[1]- [7]
16			2						
17	Хроматография: Основные характеристики разновидностей хроматографии (газовая, жидкостная, тонкослойная). Графическое изображение хроматограмм и их расшифровка (качественная и количественная составляющие, координаты построения). Практическое применение хроматографических методов	2	2	Практическое применение хроматографических методов	3	Конспект, устный опрос, тестирование, мультимедийная презентация	3	5	[1]- [7]
18									
18	2 РУБЕЖНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.		2	Подготовка к 2 рубежной контрольной работе.	2	Компьютер. Тестирование	14	25	[1]- [7]
	ИТОГО	18	36		45		56	100	

6. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: работа в команде, обучение на основе опыта, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа.

Основой образовательных технологий, используемых в данной дисциплине, является системный подход, который отличается личностной ориентированностью, диагностичностью, интенсивностью, диалогичностью, моделированием профессиональных ситуаций, проектированием дидактических функций в единстве с коммуникативными и личностными смыслами, модульностью, межпредметностью, креативностью. Отчасти использована и теоретическая концепция метода свернутых информационных структур.

В преподавании курса используются современные образовательные технологии:

- технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.);
- рейтинговая технология;
- интерактивные технологии;
- информационно-коммуникативные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий. На этапе изучения первых разделов используются групповые и самостоятельные формы работы, направленные на осмысление сложных неструктурированных проблем предмета обучения, формирование собственной аргументированной позиции по проблемным аспектам изучаемой темы. Здесь используются такие образовательные технологии как:

- работа в малых группах/парах по разбору конкретной темы, разработка проектов
- онлайн-семинары. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.);
- тестирование;
- лекция-беседа, лекция-дискуссия;
- мультимедийные лекции с элементами дискуссии; лекция-визуализация, которая проводится с визуализацией понятий;
- индивидуальные и групповые консультации.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

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

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к экзамену.

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

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Выполнение тестовых заданий. Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал, прорешать задачи по данной теме и ответить на вопросы, имеющиеся в учебнике. Выполняя тесты, следует иметь в виду, что они бывают следующих типов:

1. Выбор правильного ответа из числа предложенных. В этих тестах необходимо выбрать один правильный ответ из числа предложенных.
2. Множественный выбор (без метки). Необходимо выбрать все правильные ответы из числа предложенных.
3. Тесты сличения. В этих тестах к ряду вопросов нужно подобрать правильный ответ из числа предложенных.
4. Тесты ранжировки. В этом случае необходимо расположить ответы в правильном порядке.
5. Закрытые тесты. Здесь варианты ответа не предлагаются, свой ответ необходимо вписать в поле ответа.

Подготовка научного доклада с мультимедийной презентацией. Доклад – письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (около месяца). Доклад – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников. Доклад должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

Подготовка реферата. Реферат - краткое изложение представленной темы в письменном виде или в форме публичного доклада на основе самостоятельного изучения литературы по теме. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

Учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в рабочей программе дисциплины «Аналитическая химия» и на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: <http://dist-edu.nosu.ru/>.

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

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль. Подразумевает оценку уровня теоретического изучения материала, так и работы на практических занятиях. Оценка студента складывается из баллов, полученных при выполнении практических занятий, индивидуальных заданий, тестов, домашних письменных работ, которые являются обязательным для всех студентов. Результаты текущего контроля служат основанием для выставления оценок в ведомости контрольных недель (аттестаций) на факультете.

Критерии формирования балльной структуры оценки

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-7 недели состоит из: - выполнение письменных домашних заданий по темам занятий, индивидуальных заданий и самостоятельной работы (конспектов) – 8 б 1 б • 3 = 3 б - подготовка и ответы на практических занятиях 6 б • 3 = 3 б	14	25
1-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)	14	25
Текущая оценка студента в течение 9-14 недели состоит из: - выполнение письменных домашних заданий по темам занятий, индивидуальных заданий и самостоятельной работы (конспектов) – 8 б 1 б • 3 = 3 б - подготовка и ответы на практических занятиях 6 б • 3 = 3 б	14	25
2-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)	14	25
Итого	56	100

Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

Вопросы для самоконтроля

по теме " Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа. Спектрофотометрический анализ»

1. Общие положения фотометрических методов анализа.
2. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера).
3. Причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера.
4. Стадии фотометрических определений.
5. Фотометрические реакции, требования, предъявляемые к ним.
6. Способы проведения фотометрического анализа: метод стандартных серий, метод разбавления, метод уравнивания.
7. Условия и последовательность определения вещества.

Демонстрационный вариант теста для входного контроля
по теме " Инструментальные (физико-химические) методы анализа.

Общая характеристика инструментальных (физико-химических методов анализа), их классификация, достоинства и недостатки. Оптические методы анализа»

Стандартные растворы – это:

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

Растворы сравнения это:

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

Поляризованным лучом называют:

- а) луч, колебания которого совершаются в одной плоскости;
- б) луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости;
- в) луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости

8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

Примеры тестовых заданий для контроля знаний

Одним из видов спектрального анализа является фотокolorиметрия. Источником излучения в приборах этого типа является:

- а) фотоэлемент
- б) лампа накаливания
- в) светофильтр
- г) пламя газовой горелки

Фотоэлектроколориметр измеряет:

- а) показатель преломления раствора
- б) потенциал электрода, находящегося в растворе
- в) рассеяние света частицами раствора
- г) поглощение света окрашенным раствором

Какой индикаторный электрод наиболее часто применяют для измерения рН?

- а) хлорсеребряный;
- б) платиновый;
- в) стеклянный;
- г) водородный.

В потенциометрии под индикаторным электродом понимают электрод, потенциал которого ...

- а) не зависит от состава раствора;
- б) зависит только от природы растворителя.
- в) зависит от природы и концентрации одного из компонентов раствора.

При кислотно-основном потенциометрическом титровании борной кислоты маннит и глицерин...

- а) усиливают кислотные свойства определяемого вещества в результате образования ком-плексных кислот бора;

- б) используются в качестве компонентов электролита;
- в) ускоряют электрохимическую реакцию;
- г) позволяют титровать борную кислоту как трехосновную.

К физико-химическим методам анализа относятся:

- а) нейтрализация
- б) комплексонометрия
- в) рефрактометрия
- г) поляриметрический анализ

Рефрактометрический анализ относится к методам:

- а) оптическим
- б) электрохимическим
- в) хроматографическим

В основе рефрактометрического метода лежит:

- а) способность растворов проводить электрический ток;
- б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.

На рефрактометре определяют:

- а) оптическую плотность;
- б) показатель преломления;
- в) рН раствора

В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:

- а) закон светопоглощения;
- б) закон Бугера – Ламберта - Бера;
- в) закон эквивалентов.

В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:

- а) фотоэлектроколориметр
- б) пламенный фотометр
- в) спектрофотометр

На ФЭКе определяют:

- а) оптическую плотность;
- б) показатель преломления;
- в) рН раствора

На ФЭКе можно провести анализ веществ:

- а) окрашенных;
- б) неокрашенных;
- в) органических;
- г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.

На поляриметре определяют:

- а) рН раствора;
- б) оптическую плотность;

- в) показатель преломления;
- г) угол вращения

К оптиически-активным веществам относятся:

- а) сахар
- б) глюкоза
- в) хлорид натрия
- г) пенициллин

Вопросы к первой и второй рубежным аттестациям:

1. Современная классификация физико-химических методов анализа: разновидности электрохимических, оптических и хроматографических методов.
2. Класс решаемых аналитических задач в рамках каждого из методов: электрохимических, оптических и хроматографических.
3. Пробоподготовка в современном физико-химическом анализе.
4. Правила отбора проб и методы их усреднения. Аналитические пробы.
5. Методы разложения проб: сухое и мокрое озоление.
6. Метод микроволновой пробоподготовки.
7. Хранение и консервирование проб.
8. Методы концентрирования проб: экстракция, дистилляция, сублимация.
9. Денсиметрические методы анализа. Их характеристика.
10. Устройство ареометров, их назначение.
11. Основные факторы, влияющие на точность денсиметрических методов анализа.
12. Физические основы ионометрического метода анализа: закон Нернста.
13. Электрохимические цепи, лежащие в основе метода ионометрии.
14. Электроды, применяемые в ионометрии для определения ионного состава.
15. Физический смысл величины рН, ее ионометрическое определение.
16. Основные отличия между индикаторными электродами и электродами сравнения в ионометрии.
17. Аналитическое исполнение метода прямой ионометрии: виды графической зависимости аналитического сигнала от концентрации определяемого компонента.
18. Пределы аналитических возможностей метода ионометрии: чувствительность и селективность анализа.
19. Факторы, влияющие на точность аналитических определений в методе ионометрии.
20. Ионометрическое титрование: сущность метода и его практическое воплощение.
21. Преимущества косвенной ионометрии (ионометрического титрования) по сравнению с методом прямой ионометрии.
22. Закон, лежащий в основе титриметрических (в том числе ионометрического титрования) методов анализа, его математическое выражение.
23. Виды кривых титрования сильной и слабой кислот щелочью.
24. Виды кривых титрования сильного и слабого оснований сильной кислотой.
25. Вид кривой титрования в случае смеси двух кислот: сильной и слабой.
26. Различие между активной и аналитической концентрациями вещества. Методы их определения с помощью ионометрии.
27. Различие между проводниками первого и второго рода.
28. Различие между растворами электролитов и неэлектролитов.
29. Различия между растворами сильных и слабых электролитов.
30. Сущность кондуктометрического метода анализа: закон Ома.
31. Аналитические возможности метода прямой кондуктометрии (растворы электролитов, неэлектролитов).

32. Техническое воплощение метода кондуктометрии (основные узлы прибора).
33. Устройство датчика в кондуктометре.
34. Применение метода кондуктометрии в аналитических целях.
35. Основные ограничения метода прямой кондуктометрии.
36. Графическая зависимость кондуктивности от концентрации раствора.
37. Основные источники погрешностей в методе прямого кондуктометрического определения.
38. Метод кондуктометрического титрования. Его преимущества относительно прямой кондуктометрии.
39. Виды кривых кондуктометрического титрования. Кривые титрования в случае смеси двух веществ.
40. Обработка кривых потенциометрического и кондуктометрического титрования. Основная цель их построения.
41. Полярография как аналитический метод.
42. Сущность метода полярографии.
43. Уравнение Ильковича. Физический смысл величин, входящих в это уравнение.
44. Виды полярографических методов. Отличия, лежащие в их основе.
45. Сравнение методов классической и дифференциально-импульсной полярографии по селективности и чувствительности.
46. Виды полярографических волн в методах классической и дифференциально-импульсной полярографии.
47. Расшифровка полярограмм: величины, характеризующие качественный и количественный состав раствора.
48. Возможности и ограничения метода полярографии. Круг решаемых задач.
49. Сравнение метода полярографии с другими электрохимическими методами анализа: потенциометрией и кондуктометрией по аналитическим возможностям (чувствительность, селективность, определяемые компоненты).
50. Метод спектрофотометрии, его сущность.
51. Электронные переходы, как основа цветовых характеристик веществ. Формы взаимодействия вещества со светом.
52. Принципиальная схема спектрофотометра. Назначение основных узлов (источника излучения, монохроматора, кюветы, фотометра).
53. Электронные спектры поглощения. Их характеристика: координаты построения, качественная и количественная составляющие.
54. Закон Бугера-Ламберта-Бера, его трактовка.
55. Основной смысл пробоподготовки в спектрофотометрии.
56. Различие между методами спектрофотометрии и фотоколориметрии.
57. Основной смысл использования «холостой» пробы в спектрофотометрии.
58. Характеристика метода спектрофотометрии по чувствительности и селективности анализа.
59. Основные достоинства и недостатки метода спектрофотометрии.
60. Поляриметрия: сущность метода, принципиальная схема поляриметра.
61. Физический смысл понятий «плоско поляризованный свет», «плоскость поляризации», «удельное вращение», «левое вращение», «правое вращение».
62. Причина изменения плоскости вращения света химическими веществами.
63. Основные области аналитического использования метода поляриметрии в экспертизе и товароведении.
64. Основные достоинства и ограничения метода поляриметрии.
65. Рефрактометрия: сущность метода и принципиальная схема рефрактометров Аббе.
66. Основное уравнение, связывающее коэффициент преломления и молярную рефракцию вещества.

67. Зависимость коэффициента преломления от физических факторов (плотности вещества, температуры).
68. Область аналитического применения рефрактометрии.
69. Основные достоинства и недостатки метода рефрактометрии.
70. Вид градуировочного графика в методе рефрактометрии; координаты для его построения.
71. Классификация экстракционных процессов.
72. Условия экстракции неорганических и органических соединений.
73. Закон распределения.
74. Основные органические реагенты, используемые в экстракции элементов.
75. Экстракция, теория экстракционных методов, реэкстракция.
76. Применение экстракционных методов для оценки качества жиров.
77. Хроматография: основные характеристики ее разновидностей (газовая, жидкостная, тонкослойная).
78. История открытия метода хроматографии.
79. Графическое изображение хроматограмм и их расшифровка (качественная и количественная составляющие, координаты построения).
80. Аналитические возможности метода хроматографии, круг решаемых задач.
81. Применение метода хроматографии в экспертизе и товароведении.

8.3. Оценочные средства для самостоятельной работы

Вопросы для составления опорного конспекта

по теме «Электрохимические методы анализа. Классификация электрохимических методов анализа.

Потенциометрический анализ»

1. Роль ЭХМА среди других методов анализа объектов окружающей среды.
2. Классификация методов и их особенности. Преимущества и области применения методов.
3. Прямая потенциометрия.
4. Равновесный электродный потенциал.
5. Уравнение Нернста.
6. Электрохимическая ячейка, схема.
7. Индикаторные и электроды сравнения.
8. Электроды 1 и 2 рода.
9. Потенциометрическое титрование.
10. Методы определения конечной точки потенциометрического титрования.

Примерная тематика рефератов, мультимедийных презентаций

1. Эмиссионный спектральный анализ. Практическое применение метода.
2. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Практическое применение метода.
3. Люминесцентный анализ. Практическое применение метода.
4. Рентгеноспектральные методы анализа. Практическое применение метода.
5. Радиоспектроскопические методы анализа. Практическое применение методов.
6. Поляриметрический метод анализа. Практическое применение метода.
7. Нефелометрия. Практическое применение методов.
8. Турбидиметрия. Практическое применение методов.
9. Кондуктометрия. Практическое применение метода.
10. Потенциометрия. Практическое применение метода.
11. Вольтамперометрия. Практическое применение метода.
12. Вольтамперометрическое титрование. Практическое применение метода.
13. Кулонометрия. Практическое применения метода.

Примеры домашних заданий для самостоятельной работы

Расчетные задачи:

➤ Двухэлектродная ячейка для измерения электропроводности заполнена раствором KNO_3 . Площадь каждого электрода 5 см^2 (электроды гладкие), расстояние между ними 5 см . Сопротивление слоя раствора, заключенного между электродами, равно 250 Ом при 25°C . Определить концентрацию раствора.

➤ Измерения показали, что при 25°C сопротивление ячейки, содержащей насыщенный раствор AgCl , составляет $37,3 \text{ Ом}$. Сопротивление воды, не содержащей AgCl , равно $120,0 \text{ Ом}$. Постоянная ячейки составляет $0,01 \text{ м}^{-1}$. Определить произведение растворимости AgCl .

Ситуационные задачи:

➤ Какова будет удельная проводимость раствора, содержащего осадок свежесозданного гидроксида магния ($\text{ПР} = 6,0 \cdot 10^{-10}$) при 18°C ? Проводимостью воды пренебречь.

➤ Проведите оценку качества хлеба по физико-химическому показателю (кислотность), установленному государственными стандартами на данный вид продукции. Представить информацию о способе пробоподготовки хлеба для анализа; обосновать выбор способа определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления; представить интерпретацию полученных результатов.

8.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Современная классификация физико-химических методов анализа: разновидности электрохимических, оптических и хроматографических методов.
2. Класс решаемых аналитических задач в рамках каждого из методов: электрохимических, оптических и хроматографических.
3. Пробоподготовка в современном физико-химическом анализе.
4. Правила отбора проб и методы их усреднения. Аналитические пробы.
5. Методы разложения проб: сухое и мокрое озоление.
6. Метод микроволновой пробоподготовки.
7. Хранение и консервирование проб.
8. Методы концентрирования проб: экстракция, дистилляция, сублимация.
9. Денсиметрические методы анализа. Их характеристика.
10. Устройство ареометров, их назначение.
11. Основные факторы, влияющие на точность денсиметрических методов анализа.
12. Физические основы ионометрического метода анализа: закон Нернста.
13. Электрохимические цепи, лежащие в основе метода ионометрии.
14. Электроды, применяемые в ионометрии для определения ионного состава.
15. Физический смысл величины pH , ее ионометрическое определение.
16. Основные отличия между индикаторными электродами и электродами сравнения в ионометрии.
17. Аналитическое исполнение метода прямой ионометрии: виды графической зависимости аналитического сигнала от концентрации определяемого компонента.
18. Пределы аналитических возможностей метода ионометрии: чувствительность и селективность анализа.
19. Факторы, влияющие на точность аналитических определений в методе ионометрии.
20. Ионометрическое титрование: сущность метода и его практическое воплощение.
21. Преимущества косвенной ионометрии (ионометрического титрования) по сравнению с методом прямой ионометрии.
22. Закон, лежащий в основе титриметрических (в том числе ионометрического титрования) методов анализа, его математическое выражение.
23. Виды кривых титрования сильной и слабой кислот щелочью.

24. Виды кривых титрования сильного и слабого оснований сильной кислотой.
25. Вид кривой титрования в случае смеси двух кислот: сильной и слабой.
26. Различие между активной и аналитической концентрациями вещества. Методы их определения с помощью ионометрии.
27. Различие между проводниками первого и второго рода.
28. Различие между растворами электролитов и неэлектролитов.
29. Различия между растворами сильных и слабых электролитов.
30. Сущность кондуктометрического метода анализа: закон Ома.
31. Аналитические возможности метода прямой кондуктометрии (растворы электролитов, неэлектролитов).
32. Техническое воплощение метода кондуктометрии (основные узлы прибора).
33. Устройство датчика в кондуктометре.
34. Применение метода кондуктометрии в аналитических целях.
35. Основные ограничения метода прямой кондуктометрии.
36. Графическая зависимость кондуктивности от концентрации раствора.
37. Основные источники погрешностей в методе прямого кондуктометрического определения.
38. Метод кондуктометрического титрования. Его преимущества относительно прямой кондуктометрии.
39. Виды кривых кондуктометрического титрования. Кривые титрования в случае смеси двух веществ.
40. Обработка кривых потенциометрического и кондуктометрического титрования. Основная цель их построения.
41. Полярография как аналитический метод.
42. Сущность метода полярографии.
43. Уравнение Ильковича. Физический смысл величин, входящих в это уравнение.
44. Виды полярографических методов. Отличия, лежащие в их основе.
45. Сравнение методов классической и дифференциально-импульсной полярографии по селективности и чувствительности.
46. Виды полярографических волн в методах классической и дифференциально-импульсной полярографии.
47. Расшифровка полярограмм: величины, характеризующие качественный и количественный состав раствора.
48. Возможности и ограничения метода полярографии. Круг решаемых задач.
49. Сравнение метода полярографии с другими электрохимическими методами анализа: потенциометрией и кондуктометрией по аналитическим возможностям (чувствительность, селективность, определяемые компоненты).
50. Метод спектрофотометрии, его сущность.
51. Электронные переходы, как основа цветовых характеристик веществ. Формы взаимодействия вещества со светом.
52. Принципиальная схема спектрофотометра. Назначение основных узлов (источника излучения, монохроматора, кюветы, фотометра).
53. Электронные спектры поглощения. Их характеристика: координаты построения, качественная и количественная составляющие.
54. Закон Бугера-Ламберта-Бера, его трактовка.
55. Основной смысл пробоподготовки в спектрофотометрии.
56. Различие между методами спектрофотометрии и фотоколориметрии.
57. Основной смысл использования «холостой» пробы в спектрофотометрии.
58. Характеристика метода спектрофотометрии по чувствительности и селективности анализа.
59. Основные достоинства и недостатки метода спектрофотометрии.

60. Поляриметрия: сущность метода, принципиальная схема поляриметра.
61. Физический смысл понятий «плоско поляризованный свет», «плоскость поляризации», «удельное вращение», «левое вращение», «правое вращение».
62. Причина изменения плоскости вращения света химическими веществами.
63. Основные области аналитического использования метода поляриметрии в экспертизе и товароведении.
64. Основные достоинства и ограничения метода поляриметрии.
65. Рефрактометрия: сущность метода и принципиальная схема рефрактометров Аббе.
66. Основное уравнение, связывающее коэффициент преломления и молярную рефракцию вещества.
67. Зависимость коэффициента преломления от физических факторов (плотности вещества, температуры).
68. Область аналитического применения рефрактометрии.
69. Основные достоинства и недостатки метода рефрактометрии.
70. Вид градуировочного графика в методе рефрактометрии; координаты для его построения.
71. Классификация экстракционных процессов.
72. Условия экстракции неорганических и органических соединений.
73. Закон распределения.
74. Основные органические реагенты, используемые в экстракции элементов.
75. Экстракция, теория экстракционных методов, реэкстракция.
76. Применение экстракционных методов для оценки качества жиров.
77. Хроматография: основные характеристики ее разновидностей (газовая, жидкостная, тонкослойная).
78. История открытия метода хроматографии.
79. Графическое изображение хроматограмм и их расшифровка (качественная и количественная составляющие, координаты построения).
80. Аналитические возможности метода хроматографии, круг решаемых задач.
81. Применение метода хроматографии в экспертизе и товароведении.

Образец билета по дисциплине «Физико-химические методы исследования»

<p><i>Министерство науки и высшего образования РФ</i></p> <p><i>ФГБОУ ВО Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова</i></p> <p><i>Кафедра общей и неорганической химии.</i></p>	
<p><i>Дисциплина «Физико-химические методы исследования»</i></p> <p><i>Профиль «Товарная экспертиза и оценочная деятельность»</i></p>	<p><i>Направление бакалавриат 38.03.07 Товароведение</i></p> <p><i>2 курс, 3 семестр, 2019 - 2020 уч.г.</i></p>
<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p>	
<p>1. Современная классификация физико-химических методов анализа: разновидности электрохимических, оптических и хроматографических методов (15 баллов).</p>	
<p>2. Рефрактометрия: сущность метода и принципиальная схема рефрактометров Аббе (15 баллов).</p>	
<p>3. Проведите оценку качества карамели по физико-химическому показателю (влажность), установленному государственными стандартами на данный вид продукции (20 баллов).</p>	
<p>Зав. кафедрой общей и неорганической химии</p> <p>Доцент кафедры, к.х.н.</p>	<p>Л.М. Кубалова</p> <p>О.Э. Хаева</p>

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Валова В. Д. Физико-химические методы анализа: Практикум / В. Д. Вало́ва (Копы́лова), Л. Т. Абеса́дзе – М.: Дашков и К, 2016. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01751-3. - Текст: электронный// ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017513.html>

2. Коренман Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. Книга 2. Оптические методы анализа / Я.И. Коренман. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2013. - 288 с. - ISBN 5-9532-0272-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202725.html>

3. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. Книга 4. Хроматографические методы анализа / Я.И. Коренман. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2013. - 296 с.- ISBN 5-9532-0298-9. - Текст: электронный//ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202989.html>

4. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2.: качественный анализ, физико-химические(инструментальные) методы анализа: учебник / Ю.Я. Харитонов. - 6-е изд.,испр.и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 656 с.

б) дополнительная литература:

5. Есиева Л.К. Оптические и денсиметрические методы анализа / Л.К. Есиева, И.М. Бигаева, Р.Ш. Закаева. Владикавказ: Изд-во ФГБОУ ВО СОГУ, 2013. – 75 с.

6. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия(аналитика). В 2-х книгах: учебник для вузов. Кн.2: Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы / Ю. Я. Харитонов. - Изд.2-е,испр. - М. : Выш.шк., 2003. – 559 с.

7. Ярышев Н. Г. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе: учебное пособие / Н. Г. Ярышев, Ю. Н. Медведев, М. И. Токарев, А. В. Бурихина, Н. Н. Камкин – М.: Прометей, 2015. - 196 с. - ISBN 978-5-9906134-6-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990613461.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г, продлен до 2021 г.
4	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 г. с ЗАО «Анти-Плагиат», продлен до 2021 г.

Электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

- [Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»](#) самостоятельная регистрация на сайте
- [ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ

- [ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [Springer Customer Service Center GmbH](#) (база данных, содержащие электронные издания издательства Springer Nature за период 2011 — 2017 гг. (полнотекстовая коллекция в количестве 46 332 книг)
- Сайт дистанционного обучения СОГУ: <http://dist-edu.nosu.ru/>

Рекомендуемые интернет-адреса:

- [Аналитическая химия в России \[Электронный ресурс\]. –Режим доступа: http://www.rusanalytchem.org/default.aspx;](#)
- [Аналитическая химия: лекции; учебники и задачки \[Электронный ресурс\]. – Режим доступа: http://chembaby.com/analiticheskaya-ximiya/;](#)

2) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.

1. Кулова Л.К., Плиева А.Г. Аналитические методы в экспертизе товаров: учебно-методическое пособие// Владикавказ: Издательство СОГУ, 2004. – 42 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом по дисциплине «Аналитическая химия», в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности по дисциплине «Аналитическая химия», предусмотренной учебным планом
1	<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.</p> <p>Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ</p> <p>Программное обеспечение Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613</p>
2	<p>Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа 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 проектор с экраном OPTOMA projector DX 327 и Экран View Star 75"- 1 шт. Компьютер PDC-E2160/1024MB/80GB HDD + Монитор Benq TFT 17" FP 71G – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бесплатное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p> <p>Лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф- 1 шт. Аквадистиллятор «ДЭ-25»- 1 шт. Весы аналитические «SHINKO HT 84CE» - 2 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Печь муфельная «ПМ-8» - 1 шт. Блок автоматического титрования «БАТ»-1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1шт. pH-метр-милливольтметр «pH-150МИ»-2 шт. Лабораторный иономер «И-510»-1 шт. Рефрактометр «ИРФ-454» - 1шт.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 609 Б</p>

	Мешалка магнитная «ПЭ-6110» с подогревом-2 шт. Спектрофотометр «ПЭ-5400УФ»-1 шт. Фотометр фотоэлектрический «КФК-2»-1 шт. Фотометр фотоэлектрический «КФК-3»- 1 шт. Микроскоп бинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Весы лабораторные электронные «ЕК-300» - 1 шт. Анализатор «Флюорат 02-2М» - 1 шт. Центрифуга «ОПН -3» – 1 шт. Баня водяная- 1 шт. Весы лабораторные прецизионные «ЕТ-300» -1 шт. Шкаф сушильный «SNOL» -1 шт. Микрошлифовальный станок-1 шт. Сетевой встряхиватель- 1 шт. Микроскоп металлографический- 1 шт. Микроскоп MPG-5- 1 шт. Микроскоп «ПОЛАМ»- 1 шт. Потенциометр Р-307- 1 шт. Весы «CAS»- 1 шт. Термостат ТС/120 СПУ- 1 шт. Центрифуга ОПН -3- 1 шт.	
3	<p>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</p> <p>преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.</p> <p>Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614
4	<p>Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex;</p> <p>ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" https://biblioclub.ru</p> <p>ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru</p> <p>ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru</p>	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 14/17-18 от «28» июня 2018 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

2. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 15/18-19 от «28» июня 2019 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

3. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 13/19-20 от «17» июня 2020 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.