


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 контроля качества товаров»

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.т.н., доцент Ибрагимова О.Т.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры товароведения и технологии продуктов питания (протокол № 8 от «19» июня 2017 г.)

Заведующий кафедрой  Ибрагимова З.Р.

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 учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	2
Семестр	1	
Лекции	18	4
Практические (семинарские) занятия	54	8
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	72	12
Самостоятельная работа	-	87
Курсовая работа	-	
Форма контроля		
Экзамен	36	9
Зачет	-	-
Общее количество часов	108	108

2. Цели освоения дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины «Физико-химические методы контроля качества товаров» является:

- приобретение навыков лабораторного эксперимента;
- умение делать теоретические выводы на основе наблюдаемых явлений;
- формулирование четких представлений о предмете аналитической химии;
- умение участвовать в принятии коллективных решений, выбирая наиболее оптимальные из них;
- использование теоретических знаний при решении практических задач, проявляя при этом самостоятельность, инициативу.

Учебные задачи дисциплины

- дать студентам основные знания по вопросам использования, разработки и применения классификации физико-химических методов для изучения качества товаров;
- ознакомить студентов с основами оптических, электрохимических методов анализа, разработанными для изучения различных объектов;
- освоить основные принципы использования физико-химических методов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина по выбору в вариативной части ОПОП. (**Б1.В.ДВ.07.02**).

Для изучения дисциплины студенту необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: «Химия» (ОПК-5), «Физика» (ОПК-5, ПК-18).

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент **должен:**

знать:

- основные законы химии и физики, общетеоретические основы строения органических веществ и основные механизмы реакций (ОПК-5);
- основные понятия и определения в области аналитической химии, химического анализа, химических методов, методик, инструментария для проведения исследований, а также сведения о статистической обработке экспериментальных данных (ОПК-5);
- основные понятия и методы математических и естественно научных дисциплин в объеме, необходимом для профессиональной деятельности (ОПК-5);

- современные методы экспертизы для оценки качества и безопасности товаров (ПК-18);

уметь:

- использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем товароведной и оценочной деятельности (ОПК-5);

- самостоятельно ставить цели деятельности и планировать способы их достижения; планировать и проверять эксперимент, анализировать получаемые экспериментальные результаты; измерять с определенной точностью различные физические величины, определять погрешности при прямых и косвенных измерениях (ПК-18);

владеть:

- методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами анализа (ОПК-5);

- навыками проведения учебного и научного эксперимента, что предполагает ознакомление с приборами и методами измерений (ПК-18).

Дисциплина является основой для изучения последующих дисциплин «Физико-химические методы исследования», «Товароведение и экспертиза однородных групп товаров растительного происхождения», «Товароведение и экспертиза однородных групп товаров животного происхождения», «Товароведение и экспертиза однородных групп непродовольственных товаров».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК -5	способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров
ПК -9	знанием методов идентификации, оценки качества и безопасности товаров для диагностики дефектов, выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной продукции, сокращения и предупреждения товарных потерь

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	<i>знать</i>	<i>уметь</i>	<i>владеть</i>
ОПК -5	<ul style="list-style-type: none"> - физические и химические свойства элементов и их соединений; - составление схемы анализа образцов, подбор растворителей для перевода пробы в раствор; - приготовление стандартных растворов. 	<ul style="list-style-type: none"> - найти подходящие реакции, соответствующие выбранному методу определения; - приготовить стандартные растворы соответствующей концентрации; 	<ul style="list-style-type: none"> - методом математической статистики; - навыками выявления ошибок определения образца.
ПК -9	<ul style="list-style-type: none"> - различные методы и виды анализа: методы разделения, обнаружения; - классификацию физико-химических методов анализа; 	<ul style="list-style-type: none"> - проанализировать и сопоставить результаты анализов; - выявлять особенности подготовки образца для 	<ul style="list-style-type: none"> - комплексом исследовательских и аналитических методов анализа;

	- методы количественного определения веществ;	анализа.	
--	---	----------	--

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ неде ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Практические занятия	Формы контроля	Количество баллов		Литера тура
		лек.	пр.			min	max	
1-2	Тема 1: Общие понятия о физико-химических методах исследований	2	6	Вводное занятие. Инструктаж по правилам техники безопасности (в виде беседы). Ознакомление с лабораторией	Устный опрос тест-контроль остаточных знаний по химии	0	6	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7],
3-4	Тема 2: Денсиметрические методы	2	6	Денсиметрическое определение массовой доли NaCl в рассоле Пикнометрическое определение влажности карамели	Устный опрос выполнение практических заданий	0	6	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7],
5-6	Тема 3: Оптические методы	2	6	Нефелометрическое определение сульфат-иона».	Устный опрос, выполнение практических заданий	0	6	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7],
7-8	Тема 3: Оптические методы	2	6	«Фотометрическое определение Fe(III)»	выполнение практических заданий тестирование конспект	0	7	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7],
9	I рубежная контрольная работа					0	25	
	Текущая работа студентов					0	25	
9-10	Тема 4: Методы разделения и концентрирования	2	6	«Экстракционное определение ионов». «Хроматографическое разделение ионов»	Устный опрос, выполнение практических заданий	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7],
11-12	Тема 4: Методы разделения и концентрирования	2	6	«Экстракционное определение свободных жирных кислот».	Устный опрос, выполнение практических заданий	0	5	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7],
13-14	Тема 4: Методы разделения и концентрирования	2	6	«Определение свободных жирных кислот»	Устный опрос,	0	5	[1], [2], [3], [4],

					выполнение практических заданий			[5], [6], [7],
15-16	Тема 5: Электрохимические методы	2	6	«Электрохимическое определение меди».	Устный опрос выполнение практических заданий	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [7],
17-18	Тема 5: Электрохимические методы	2	6	«Потенциометрическое определение кислотности продуктов»	выполнение практических заданий конспект	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7],
19	2- рубежная контрольная работа					0	25	
	Текущая работа студентов					0	25	
	Итого	18	54			0	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 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.

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Физико-химические методы контроля качества товаров»

Дисциплина «Физико-химические методы контроля качества товаров» читается в течение одного семестра по одному часу в неделю и проводятся практические занятия в объеме три часа в неделю.

Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия 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. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний студентов.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую

проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности 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.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

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.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

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

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

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

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:	25
- выполнение заданий на практических занятиях	10
- выполнение домашних заданий	5
- самостоятельная работа	10
1-я рубежная письменная контрольная работа	25
Текущая оценка студента в течение 10-17 недели, в том числе:	25
- выполнения заданий на практических занятиях	10
- выполнения домашних заданий	5
- самостоятельных работ	10
2-я рубежная письменная контрольная работа	25
Итого	100

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

Промежуточный контроль:

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен. За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов. Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э):2$$

где $T_1 + T_2$ - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$ - количество баллов за 2 компьютерных тестирования студентов в семестре

Э - количество баллов, набранных на экзамене

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

В том случае, когда набранные в семестре баллы не позволяют студенту получить удовлетворительной оценки, он имеет право сдавать экзамен/зачет в сессию по ведомости № 2 без учета текущих баллов и получить максимально 70 баллов.

Вопросы к первой рубежной контрольной работе

Блок 1

1. Классификация физико-химических методов анализа
2. Классификация оптических методов анализа
3. Классификация молекулярно-абсорбционных методов
4. Колориметрический метод. Определение концентрации вещества
5. Основной закон светопоглощения
6. Классификация люминесцентных методов по способу возбуждения
7. Какой интервал длин волн отвечает оптическому диапазону?
8. Дайте определение следующих терминов: флуоресценция, фосфорисценция, квантовый и энергетический выход
9. Классификация люминесцентных методов по продолжительности свечения
10. Влияние температуры на люминесцентные свойства вещества
11. Математическое выражение для правила зеркальной симметрии Левшина
12. Влияние концентрации на люминесцентные свойства вещества
13. Влияние длины волны на квантовый и энергетический выход люминесценции
14. Определение концентрации веществ по закону Вавилова
15. Закон Стокса-Ломмеля
16. Перечислите основные способы монохроматизации

17. Кристаллофоры и механизм их свечения
18. Пламя как источник возбуждения. Спектры, состав, температура пламен различных типов
19. Химические реакции в пламени. Факторы, влияющие на степень атомизации.
20. Способы определения концентрации вещества
21. Величина, используемая для сравнительной оценки чувствительности фотометрических реакций. Привести примеры.
22. Раствор сравнения. Состав его и назначение
23. В каких случаях следует измерять оптические плотности анализируемых растворов относительно растворителя, а в каких случаях - относительно контрольного опыта?
24. Отличие монохроматора от спектрофотометра; спектрографа от спектрометра.
25. Критерии соблюдения основного закона светопоглощения. Причины, вызывающие отклонения от этого закона.

Блок 2

1. Вычислить молярную рефракцию четыреххлористого углерода, если показатель преломления $n_D^{20} = 1,4603$, а плотность $\rho = 1,604$. Сравните найденную рефракцию с вычисленной по правилу аддитивности $R_C = 2,418$ $R_H = 5,967$

2. Для определения состава водно-ацетоновых растворов были определены показания преломления стандартных растворов:

$\omega, \%$	10	20	30	40	50
n	1,3340	1,3410	1,3485	1,3550	1,3610

Построить калибровочный график и определить массовую долю ацетона в растворе, показатель преломления которого равен $n_1 = 1,3500$ $n_2 = 1,3400$.

3. Определить содержание (%) пропанола в растворах, показатели преломления которых равны: $n_1 = 1,3470$ $n_2 = 1,3615$, а показатели преломления стандартных растворов пропанола имеют следующие значения:

$C, \%$	0	10	20	30	40
n_D	1,3330	1,3431	1,3523	1,3591	1,3652

4. Вычислить молярную рефракцию бромэтана, если его показатель преломления $n = 1,4248$, а плотность $\rho = 1,4606$.

Сравните найденную рефракцию с вычисленной по таблицам рефракций атомов и связей.

5. Определите молярный коэффициент погашения окрашенного соединения, полученного при фотометрическом определении никеля с хромотроповой кислотой, если оптическая плотность раствора, содержащего 125 мкг никеля в 250 мл в кювете 1 см равна 0,52.

6. Определить содержание ионов натрия (мкг/мл), если на пламенном фотометре получены следующие данные:

C_{Na} мкг/мл	15	30	x
I , мкА	42,5	70,5	52

7. Вычислить молярную рефракцию четыреххлористого углерода, если показатель преломления $n_D^{20} = 1,4603$, а плотность $\rho_4^{20} = 1,6040$. Сравнить найденную рефракцию с вычисленной по таблицам атомных рефракций и рефракций связей.

8. Для определения меди в цветном сплаве из навески 0,325 г после растворения и обработки аммиаком было получено 250 мл окрашенного раствора, оптическая плотность которого в кювете с толщиной слоя 2 см была 0,254. Определите массовую долю меди в сплаве, если молярный коэффициент погашения аммиаката меди равен 423.

9. Вычислить молярную рефракцию бромформа $CHBr_3$, если показатель преломления его $n_D^{20} = 1,5924$, а плотность $\rho = 1,5977$. Сравнить полученную величину с вычисленной по таблице атомных рефракций.

10. Вычислить молярную рефракцию бензола C_6H_6 , молекула которого состоит из 6 атомов углерода, 6 атомов водорода

1) по правилу аддитивности;

2) по опытным данным $n_D^{20}=1,5012$, $M=78$, $\rho=0,879$.

11. Определить молярное вращение рафинозы $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 5H_2O$.

12. Определите концентрацию раствора L-морфина (г/100 мл) в метаноле, если длина кюветы 25 см, а угол вращения плоскости поляризации составляет $-4,92^\circ$.

13. Определите концентрацию водного раствора D-винной кислоты (г/100 мл и в моль/л), если длина кюветы 15 см, а угол вращения плоскости поляризации составляет $+1,48^\circ$.

14. Навеску глюкозы 5,000 г растворили в мерной колбе емкостью 100 мл. Угол вращения раствора при $20^\circ C$ составил $+5,25^\circ$ при длине кюветы 20 см. Рассчитайте удельное и молярное вращение глюкозы.

15. При фотометрическом определении титана с хромотроповой кислотой в растворе, содержащем 0,45 мкг титана в 1 мл в кювете с толщиной слоя 5 см, была получена оптическая плотность, равная 0,237. Определите молярный коэффициент погашения окрашенного соединения.

16. Определить молярное вращение глюкозы $C_6H_{12}O_6$

17. Определить молярное вращение лактозы $C_{12}H_{22}O_{11}$

18. Определить концентрацию раствора фруктозы, если раствор в кювете длиной 20 см вращает плоскость поляризации влево на $-1,96^\circ$.

19. Определить концентрацию раствора аскорбиновой кислоты, если раствор в кювете длиной 20 см вращает плоскость поляризации вправо на $+31,66^\circ$.

20. Определить молярное вращение фруктозы $C_6H_{12}O_6$.

21. Молярный коэффициент погашения комплекса бериллия ацетилацетоном в хлороформе равен 31600.

Определите массовую долю бериллия в навеске 5 г, растворенной в 250 мл, если оптическая плотность раствора (после соответствующей обработки) в кювете 1 см равна 0,474.

22. При фотоколориметрическом определении ионов железа (III) с сульфосалициловой кислотой из стандартного раствора с содержанием железа 10 мг/мл приготовил ряд разведений в мерных колбах емкостью 100 мл, измерили оптическую плотность и получили следующие данные:

$V_{\text{сп}}$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
A	0,12	0,25	0,37	0,50	0,62	0,75

Определить концентрацию Fe^{+3} а анализируемых растворах, если их оптическая плотность равна 0,30 и 0,50

23. Рассчитайте молярный коэффициент погашения окрашенного раствора комплекса бериллия с ацетилацетоном в хлороформе, содержащем $4 \cdot 10^{-3}$ г/л Be^{+2} , если толщина окрашенного слоя 2 см, а оптическая плотность 0,56.

24. Определить содержание титана (мг/мл), если оптическая плотность окрашенного раствора в кювете толщиной 2 см равна 0,44. Оптическая плотность стандартного раствора, содержащего 2 мг/л равна 0,28.

25. Вычислить молярный коэффициент погашения 1 л раствора аммиаката меди (II), если оптическая плотность его, содержащего 9,6 мг/л Cu^{+2} , в кювете толщиной 2 см равна 0,127.

Вопросы ко второй рубежной контрольной работе

Блок 1

1. Плоскостная хроматография: ТСХ и бумажная. Принципы разделения.
2. Стандартные потенциалы и их определение. Уравнение Нернста. Значение всех величин уравнения.
3. Ионоселективные электроды. Их использование.
4. Сущность кондуктометрического анализа. Прямая кондуктометрия.
5. Классификация хроматографических методов.
6. Сущность экстракционного метода. Классификация экстрагентов

7. Потенциометрическое титрование. Реакции осаждения, применяемые в методе. Система электродов и графическое изображение.

8. Уравнение Ильковича, область применения

9. Потенциометрическое титрование. Реакции нейтрализации, применяемые в методе. Система электродов и графическое изображение.

10. Сорбенты, применяемые в методе хроматография. Примеры.

11. Электроды индикаторные. Примеры и область применения

12. Электроды сравнения. Примеры и область применения

13. Прямая потенциометрия. Устройство водородного и стеклянного электродов.

14. Потенциометрическое титрование. Редокс-реакции, применяемые в методе. Система электродов и примеры.

15. Амперометрическое титрование

16. Кондуктометрическое титрование. Реакции, применяемые в методе

17. Кулонометрическое титрование

18. Кулонометрия, сущность метода

19. Электрогравиметрический метод и его применение

20. Сущность рефрактометрического метода. Основные величины и что они характеризуют?

21. Сущность полярографического метода

22. Сущность реологических методов

Блок 2

1. Применение рефрактометрии при исследовании пищевых продуктов.
2. Применение потенциометрии при исследовании пищевых продуктов.
3. Применение ионообменной хроматографии при исследовании пищевых продуктов.

4. Методы определения pH пищевых продуктов

5. Применение реологических методов при исследовании пищевых продуктов.

6. Применение полярографического метода при исследовании пищевых продуктов.

7. Применение электрогравиметрического метода при исследовании товаров

8. Применение экстракционного метода в экспертизе товаров

9. Применение денсиметрических методов в экспертизе товаров

10. Определение поваренной соли в продуктах. Электроды.

Блок 3

1. Вычислить потенциал медного электрода, погруженного в 100 мл раствора соли сульфата меди, полученного растворением 1,5950 г этой соли при 30°C.

2. Вычислить потенциал цинкового электрода, погруженного в 1000 мл раствора соли хлорида цинка, полученного растворением 1,0595 г этой соли при 30°C.

3. Вычислить потенциал свинцового электрода, погруженного в 100 мл раствора соли свинца (2), полученного растворением 1,3550 г этой соли при 30°C.

4. Вычислить потенциал цинкового электрода, погруженного в 100 мл раствора соли сульфата цинка, полученного растворением 1,5950 г этой соли при 20°C.

5. Вычислить потенциал серебряного электрода, погруженного в 100 мл раствора соли серебра, полученного растворением 0,8590 г этой соли при 25°C.

6. Вычислить потенциал железного электрода, погруженного в 100 мл раствора соли сульфата железа, полученного растворением 1,1456 г этой соли при 20°C.

7. Вычислить потенциал кадмиевого электрода в 0,05 н. растворе нитрата кадмия относительно стандартного водородного электрода при 25°C.

8. Вычислить потенциал алюминиевого электрода в растворе, содержащем 13,35 г хлорида алюминия в 500 мл раствора, при 30°C относительно водородного электрода.

9. Определить концентрацию ионов цинка в растворе, если потенциал цинкового электрода, погруженного в раствор его соли, составляет 0,280В при 30°C.

10. Определить концентрацию ионов меди в растворе, если потенциал медного электрода, погруженного в раствор соли меди, составляет 0,280 В при 20°C.

11. Определить удельную и эквивалентную электропроводность раствора KNO_3 нитрата серебра концентрации 0,05 моль/л в ячейке с круглыми электродами, диаметр которых 1,28 см, а расстояние между ними 1,68 см. К ячейке приложено напряжение в 0,5 В. Сила тока в ячейке 5,86 мА.

12. Вычислить концентрацию ионов серебра над осадком при 20 °С, если потенциал серебряного электрода, опущенного в раствор, равен 0.418 В по отношению к стандартному водородному электроду.

13. Сопротивление ячейки 0,1 н. NaCl равно 46,8 Ом. Диаметр каждого электрода 1,25 см, а расстояние между ними 0,75 см. Определите удельную и эквивалентную электропроводность.

14. Определить сопротивление раствора AgNO_3 концентрации 1 моль/л в ячейке с квадратными электродами ($\ell = 1$ см) и расстоянием между электродами 0,5 см. Эквивалентная электропроводность раствора AgNO_3 равна $94,3 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{г-экв}^{-1} \cdot \text{см}^2$

15. При титровании 25,0 мл раствора уксусной кислоты 0,01 н. раствором гидроксида натрия были получены следующие данные:

V_{NaOH}	15,00	16,00	17,00	17,50	18,00	18,50	19,00	20,00
pH	5,40	5,60	5,85	6,10	6,50	9,70	10,30	10,70
$\Delta \text{pH} / \Delta V$	0,20	0,25	0,50	0,80	6,18	1,20	0,40	

Рассчитать нормальную концентрацию раствора уксусной кислоты.

16. Определить напряжение, прилагаемое в ячейке, содержащей 0,1 М раствор CaCl_2 , имеющий квадратные электроды со стороной 1,5 см и находящиеся на расстоянии 1,25 см друг от друга. Удельная электропроводность раствора 0,15

17. Сопротивление 0,001н. раствора BaCl_2 в ячейке с электродами площадью $1,21 \text{ см}^2$ и расстоянием между ними 0,50 см равно 64,8 ом. Определить удельную и эквивалентную электропроводность раствора хлорида кальция.

18.. При титровании 50 мл соляной кислоты 2 н. раствором гидроксида калия получены следующие данные:

$V_{\text{кон}}, \text{ мл}$	3,20	6,00	9,20	15,60	20,00	23,50
$\omega, \text{ См}$	3,20	2,56	1,86	1,64	2,38	2,96

Определить молярную концентрацию раствора хлороводородной кислоты

19. При титровании 100 мл раствора уксусной кислоты 0,5 н. раствором едкого натра были получены следующие результаты:

Объем 0,5 н. р-ра NaOH , мл	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	18,0	15,0	17,0
Сопротивление, ом		75,0	68,1	62,8	57,0	58,2	50,8	51,5 52,1

Определить нормальность уксусной кислоты.

20. Определить сопротивление 1 М раствора HNO_3 в ячейке с квадратными электродами ($\ell = 1,1$ см) и расстоянием между электродами 0,5 см. Эквивалентная электропроводность раствора HNO_3 равна $69,3 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{г-экв}^{-1} \cdot \text{см}^2$

21. Определить силу тока в ячейке, содержащей 5% раствор H_2SO_4 , с круглыми электродами радиусом 1 см и расстоянием между ними 0,55 см. Прилагаемое напряжение 0,3В, а удельная электропроводность 0,2 Ом

22. Сопротивление ячейки 0,1 н. KCl равно 46,8 Ом. Площадь каждого электрода $1,50 \text{ см}^2$, а расстояние между ними 0,75 см. Определите удельную и эквивалентную электропроводность

23. Эквивалентная электропроводность раствора BaCl_2 равна $123,94 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{г-экв}^{-1} \cdot \text{см}^2$. Определить сопротивление в ячейке с квадратными электродами ($\ell = 1,1$ см), заполненной 0,01 н. раствором хлорида бария, если расстояние между ними 0,258 см.

Примерные тестовые задания

Какой закон лежит в основе люминесцентного метода анализа:
Стокса- Ломмеля

Фарадея
Бугера-Ламберта-Бера
Нернста

Правило «зеркальной симметрии» относится к методу:
денсиметрии
фотоколориметрии
люминесценции.
хроматографии

При поглощении кванта света электрон в люминесценции:
переходит в метастабильное состояние
переходит в устойчивое состояние
не изменяется
вылетает из атома

Закон Вавилова относится к методу:
кондуктометрии
потенциометрии
люминесценции.
хроматографии

Укажите коллоид, применяемый в нефелометрии:
пропанол
этилацетат
желатин
квасцы

Укажите условие, необходимое для нефелометрирования:
наличие окраски
отсутствие окраски
+добавление защитного коллоида
 $pH = 7$

Какой реагент применяют при нефелометрическом определении катионов:
соляная кислота
серная кислота
азотная кислота
уксусная кислота

Какое вещество можно определить нефелометрическим методом:
нитрат серебра
нитрат калия
нитрат цезия
нитрат бария

Какое физическое явление находится в основе метода поляриметрии
излучение (эмиссия) света
поглощение света
вращение плоскости поляризации света
поляризация света

Какие вещества называются оптически активными
вращающие плоскость поляризации
окрашенные
бесцветные
эмульсии

При анализе вытяжки сыра, концентрация хлорида натрия, найденная по графику, составила $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Определить массу (мг) соли в 250 мл раствора:

2,9
0,29
7,3
0,73

Укажите объекты анализа в методе фотоэлектроколориметрии
окрашенные коллоидные растворы
бесводные истинные растворы
истинные окрашенные растворы
бесцветные истинные растворы

Какой закон лежит в основе фотоколориметрического метода анализа:
Стокса- Ломмеля
Фарадея
Бугера-Ламберта-Бера
Нернста

Прибор, применяемый в рефрактометрическом методе, называется
полярографом
рефрактометром
хроматографом
потенциометром

Приборы для определения плотности называются
ареометрами
флуориметрами
колориметрами
потенциометрами

Укажите объекты анализа в методе поляриметрии
метиловый спирт
фруктоза
гидроксид калия
глюкоза

Вопросы для подготовки к экзамену

Оптические методы

1. Классификация физико-химических методов анализа
2. Классификация оптических методов анализа
3. Классификация молекулярно-абсорбционных методов
4. Колориметрический метод. Определение концентрации вещества
5. Основной закон светопоглощения
6. Классификация люминесцентных методов по способу возбуждения

7. Какой интервал длин волн отвечает оптическому диапазону?
8. Дайте определение следующих терминов: флуоресценция, фосфорисценция, квантовый и энергетический выход
9. Классификация люминесцентных методов по продолжительности свечения
10. Влияние температуры на люминесцентные свойства вещества
11. Правила зеркальной симметрии Левшина
12. Влияние концентрации на люминесцентные свойства вещества
13. Влияние длины волны на квантовый и энергетический выход люминесценции
14. Определение концентрации веществ по закону Вавилова
15. Закон Стокса-Ломмеля
16. Перечислите основные способы монохроматизации
17. Кристаллофоры и механизм их свечения
18. Пламя как источник возбуждения. Спектры, состав, температура пламен различных типов
19. Химические реакции в пламени. Факторы, влияющие на степень атомизации.
20. Способы определения концентрации вещества
21. Величина, используемая для сравнительной оценки чувствительности фотометрических реакций. Привести примеры.
22. Раствор сравнения. Состав его и назначение
23. В каких случаях следует измерять оптические плотности анализируемых растворов относительно растворителя, а в каких случаях - относительно контрольного опыта?
24. Поляриметрический метод анализа Понятие ассиметрический атом углерода
25. Условия для оптически активных веществ. Право- и левовращающие изомеры
26. Критерии соблюдения основного закона светопоглощения. Причины, вызывающие отклонения от этого закона.
27. Рефрактометрический метод. Способы определения концентрации веществ
28. Классификация денсиметрических методов
29. Условия выполнения денсиметрических измерений
30. Использование денсиметрических методов в экспертизе товаров

Методы концентрирования и разделения. Электрохимические методы.

1. Плоскостная хроматография: ТСХ и бумажная. Принципы разделения.
2. Стандартные потенциалы и их определение. Уравнение Нернста. Значение всех величин уравнения.
3. Ионоселективные электроды. Их использование.
4. Сущность кондуктометрического анализа. Прямая кондуктометрия.
5. Классификация хроматографических методов.
6. Сущность экстракционного метода. Классификация экстрагентов
7. Потенциометрическое титрование. Реакции осаждения, применяемые в методе. Система электродов и графическое изображение.
8. Уравнение Ильковича, область применения
9. Потенциометрическое титрование. Реакции нейтрализации, применяемые в методе. Система электродов и графическое изображение.
10. Сорбенты, применяемые в методе хроматография. Примеры.
11. Электроды индикаторные. Примеры и область применения
12. Электроды сравнения. Примеры и область применения
13. Прямая потенциометрия. Устройство водородного и стеклянного электродов.

14. Потенциометрическое титрование. Редокс- реакции, применяемые в методе. Система электродов и примеры.
15. Амперометрическое титрование
16. Кондуктометрическое титрование. Реакции, применяемые в методе
17. Кулонометрическое титрование
18. Кулонометрия, сущность метода
19. Электрогравиметрический метод и его применение
20. Сущность рефрактометрического метода. Основные величины и что они характеризуют?
21. Сущность полярографического метода
22. Сущность реологических методов
23. Основные понятия экстракционного метода: экстрагент, несмешивающиеся жидкости.

Оценивание 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.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
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.	36-40
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.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания	21-25

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.	
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 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 приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

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

Уровень сформированности компетенций

«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	«Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и
--	--	--	---

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

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Валова В. Д. Физико-химические методы анализа: Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. – М.: Дашков и К, 2016. - 224 с. Электронный ресурс: ЭБС «Консультант студента»: 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»: 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. Текст: электронный//ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202989.html>

б) дополнительная литература:

4. Есиева Л.К. Аналитические методы в экспертизе товаров / Л.К. Есиева, А.Г. Плиева: Учебно - методическое пособие. - Владикавказ. Издательство СОГУ, 2004. - 42 с.
5. 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.
6. 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.
7. 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.: Высш. шк., 2003. – 559 с.

г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам ((требуется регистрация в библиотеке СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (www.biblio-online.ru)
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).

10. Материально-техническое оснащение дисциплины:

Проведение лекционных занятий по дисциплине осуществляется в аудитории № 209 (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: (преподавательский стол, стул; столы и стулья обучающихся; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, кафедра) и программным обеспечением.

Практические занятия, проводимые в традиционной форме, консультации, индивидуальная работа со студентами, проходят в аудитории № 613 (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного преподавательским столом и стулом; столами и стульями для обучающихся; кафедрой; классной доской, интерактивным мультимедийным оборудованием (доска FOX IB82, проектор Aser U5200 на колонки), ПК преподавателя, ПК обучающихся; лабораторным оборудованием: микроскопы Микмед-6 вар.7, рН-метр-милливольтметр РН-150МИ, анализатор качества молока «Лактан 1-4 М», весы лабораторные прецизионные ЕТ-300П, спектроскоп двухтрубный, стерилизатор ГП-40, шейкер цифровой орбитальный MS 1, фотометр концентрационный КФК 5М, центрифуга ЦЛ «Ока», центрифуга ОПНЗ, прибор Чижовой «Элекс 7», магнитная мешалка с подогревом, нитрат –тестер «СОЭКС», секундомер СОСпр-26-2-000 (двухкнопочный), блендер, баня водяная; программным обеспечением.

Проведение тестирования и самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в компьютерном классе (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, а также программным обеспечением.

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security	№ 17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г. (продлена до 2021 г.)
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от 11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры товароведения и технологии продуктов питания от «27» июня 2018 г., протокол № 9;

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 товароведения и технологии продуктов питания от «25» июня 2019 г., протокол № 10/18-19;

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 товароведения и технологии продуктов питания от «25» июня 2020 г., протокол № 9/19-20;

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