

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ»**

Направление подготовки **04.04.01 Химия**

Программа **«Аналитическая химия»**

Квалификация  
**магистр**  
(год начала подготовки 2022 г.)

Форма обучения  
**очная**

**Владикавказ**  
**2022**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. № 655, учебным планом подготовки магистра по направлению 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 13 от 31.05.2022 г.).

Составитель: доцент кафедры общей и неорганической химии, к.х.н. Кубалова Л.М.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 9/21-22 от «08» апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой  Симеониди Д. Д.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6/21-22 от «25» апреля 2022 г.)

Председатель совета факультета  Агасва Ф. А.

*Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 13 от 31.05.2022 г.*

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания» составляет 2 зачетные единицы – 72 ч.

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	-
Семестр	3	-
Лекции	18	-
Практические (семинарские) занятия	18	-
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	36	-
Самостоятельная работа	36	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля		
Экзамен	-	-
Зачет	зачет	-
Общее количество часов	72	-

## 2. Цели освоения дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», и уровню высшего образования магистратура, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. № 655, целью освоения дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания» является формирование знаний по методам контроля качества и безопасности, навыков определения качественного и количественного состава продуктов питания.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение химического состава пищевых систем (сырье, полуфабрикаты, готовые изделия), их полноценности и экологической безопасности;
- усвоение теоретических основ о превращениях макро- и микронутриентов, пищевых и биологически активных веществ, а также посторонних веществ в технологиях пищевых продуктов;
- ознакомление с теоретическими основами выделения, фракционирования и модификации компонентов пищевого сырья;
- ознакомление с методами анализа и исследования пищевых систем, их компонентов, пищевых и биологически активных веществ, вредных веществ;
- способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;
- способность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Дисциплина «Методы контроля качества продуктов питания» является дисциплиной, формирующей у обучающихся профессиональные навыки контроля качества и безопасности продуктов питания и готовность к усвоению дисциплин, изучающих особенности идентификации продуктов питания.

Изучение данной дисциплины, согласно профессиональным стандартам, служит подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности в области научно-исследовательской деятельности:

1. **40.010. Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 123н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067). Вид профессиональной деятельности – «Технический контроль качества продукции».
2. **40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692). Вид профессиональной деятельности – «Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива».

Изучение дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания» приведет к формированию творчески работающих специалистов с развитым научным мышлением, обладающих необходимым запасом знаний в области аналитической химии, способных использовать теоретические знания при решении практических задач, проявляя при этом самостоятельность, инициативу, а также в необходимых случаях – умение участвовать в принятии коллективных решений, выбирая наиболее оптимальные из них.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 (дисциплины (модули), раздел Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3 учебного плана направления подготовки 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», квалификация (степень) – магистр. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.03.02.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин направления подготовки 04.03.01 Химия, бакалавриата: «Аналитическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Математика», а также дисциплин, изучаемых в течение 1 курса магистратуры: «Анализ природных и промышленных объектов», «Современные электрохимические методы анализа», «Современные хроматографические методы анализа», «Организация работы аналитической лаборатории».

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, согласно предварительным компетенциям по ФГОС ВО направления подготовки 04.03.01 Химия, необходимые при освоении дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания»:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5).

Для освоения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами. Студент должен:

#### **Знать:**

1. Основные понятия и методы химических дисциплин.
2. Связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
3. Строение и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений.
4. Основные теоретические положения, лежащие в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ.
5. Природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических и физико-химических методов анализа.
6. Специфичность аналитического сигнала и особенности его измерения в различных методах анализа.
7. Основы химических методов качественного и количественного анализа – специфические реакции, действие групповых реагентов, основы гравиметрического и титриметрического анализа.
8. Основы физико-химических методов анализа: оптических, электрохимических и хроматографических.
9. Методы и способы выполнения качественного анализа, методы обнаружения неорганических катионов и анионов.
10. Методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений.
11. Методы разделения веществ (химические, хроматографические, экстракционные).
12. Основные положения теории учета погрешностей анализа и статистической обработки результатов анализа.
13. Правила техники безопасности и работы в химической лаборатории и с аналитической аппаратурой.
14. Основные законы физики, физические явления и закономерности.
15. Основы теории вероятности и математической статистики.

#### **Уметь:**

1. Пользоваться современной научной, учебной и справочной литературой по химии и химической технологии и информационными технологиями.
2. Правильно использовать номенклатуру неорганических и органических соединений.
3. Прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе.
4. Пользоваться основными реактивами, растворителями, химической посудой.
5. Готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ.
6. Проводить лабораторные опыты, объяснять сущность конкретных реакций и их аналитические эффекты.
7. Оформлять результаты экспериментальной работы в виде отчета.
8. Готовить истинные, буферные и коллоидные растворы; измерять физико-химические параметры растворов.
9. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований.
10. Проводить разделение веществ химическими и хроматографическими методами.

11. Проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.
12. Проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах.

**Владеть:**

1. Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.
2. Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.
3. Основными приемами и техникой выполнения экспериментов, иметь навыки работы с физико-химическими приборами и установками.
4. Навыками проведения анализа физических и химических свойств веществ различной природы.
5. Базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.
6. Навыками обработки результатов эксперимента и формулирования практических выводов.
7. Математической обработки текстовой и графической информации.

Дисциплина «Методы контроля качества продуктов питания» является основой для изучения последующих дисциплин:

«Б2.О.01(У) Учебная (ознакомительная) практика», «Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика», подготовка выпускной квалификационной работы.

Изучение данной учебной дисциплины является подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности **40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности**, а именно «Технический контроль качества продукции», код 40.010, профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» и «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации», код 40.011, профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

При освоении данной дисциплины студент сможет продемонстрировать следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ):**

- Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса.
- Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))**

Изучение дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания» предполагает формирование у студента следующих компетенций:

**Профессиональные компетенции (ПК):**

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС)
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>			
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ПК-2</b> Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-2.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий. <b>ПК-2.2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. <b>ПК-2.3.</b> Проводит испытания инновационной продукции.	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011
	<b>ПК-3</b> Способен использовать фундаментальные законы химии и владеть теорией и навыками практической работы для решения научно-исследовательских задач с использованием современных приборов и компьютерных технологий	<b>ПК-3.1.</b> Использует фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных с химией наук. <b>ПК-3.2.</b> Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий. <b>ПК-3.3.</b> Владеет теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач.	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011

Формирование указанных компетенций по дисциплине связано с областями профессиональной деятельности выпускника магистратуры:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции», код 40.010. Вид профессиональной деятельности – «Технический контроль качества продукции». Обобщенные трудовые функции – Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса. Код А. Уровень квалификации – 5.

Перечень трудовых функций:

Наименование ТФ	Код
-----------------	-----

Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	A/01.5
Инспекционный контроль производства	A/02.5
Внедрение новых методов и средств технического контроля	A/03.5
Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	A/04.5

Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», код 40.011. Вид профессиональной деятельности – «Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива». Обобщенные трудовые функции – Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации. Код С. Уровень квалификации – 6.

Перечень трудовых функций:

Наименование ТФ	Код
Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	C/01.6
Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	C/02.6

В результате освоения дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания» обучающийся должен:

**Знать:**

1. Нормативно-правовую базу, регламентирующую безопасность пищевых продуктов (ПК-2; ПК-3).
2. Теоретические основы химических и физико-химических методов анализа продуктов питания (ПК-2; ПК-3).
3. Количественные характеристики и основные закономерности процессов, происходящих при анализе продуктов питания (ПК-2; ПК-3).

**Уметь:**

1. Самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой по аналитической химии (ПК-2; ПК-3).
2. Применять полученные теоретические знания и экспериментальные навыки для решения задач, связанных с применением комплексных соединений и органических реагентов (ПК-2; ПК-3).
3. Уметь обосновывать преимущества и возможности методов анализа продуктов питания (ПК-2; ПК-3).
4. Проводить метрологическую и статистическую обработку результатов химического анализа (ПК-2; ПК-3).
5. Работать с компьютером на уровне пользователя и применять навыки работы с компьютерами при написании рефератов и выпускной квалификационной работы (ПК-2; ПК-3).

**Владеть:**

1. Теоретическими и практическими знаниями по реализации различных методов анализа продуктов питания (ПК-2; ПК-3).



2. Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы (ПК-2; ПК-3).
3. Знаниями по подготовке образцов к анализу в зависимости от применяемого инструментального метода и задачи исследования (ПК-2; ПК-3).
4. Знаниями по применению современных инструментальных методов элементного и вещественного анализа в аналитических исследованиях (ПК-2; ПК-3).
5. Методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения (ПК-2; ПК-3).
6. Компьютерной техникой для получения необходимой научно-технической информации и обработки данных экспериментальных исследований (ПК-2; ПК-3).

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 дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания»**

**Тема 1. Введение в дисциплину. Качество пищевых продуктов. Нормативно-правовая база, регламентирующая безопасность пищевых продуктов. Вещества, определяющие качество пищевых продуктов, пищевая, энергетическая, биологическая ценность, биологическая эффективность. Вещества, определяющие безопасность пищевых продуктов.**

Понятие качества пищевых продуктов. Документы, регламентирующие безопасность пищевых продуктов. Технические регламенты (горизонтальные и вертикальные), санитарные правила и пр.

Вода. Связанная и свободная влага, активная влага. Активность воды в пищевых продуктах (метод ее определения). Азотистые вещества (белок, аминокислоты, аминокислотный скор) и биологическая ценность. Липиды и биологическая эффективность. Углеводы. Макро- и микроэлементы. Витамины. Энергетическая ценность пищевых продуктов.

Антропогенные загрязнители (тяжёлые металлы, пестициды, хлорорганические соединения, ПАУ, радиоактивные элементы). Азотсодержащие соединения (нитраты, нитриты, нитрозамины, биогенные амины). Микотоксины. Фикотоксины. Антибиотики и др. лекарственные препараты. Пищевые добавки. Микроорганизмы и паразиты.

**Тема 2. Классификация методов исследования пищевых продуктов. Химические, физические методы. Гравиметрия. Экстракционный анализ.**

Основные этапы проведения исследования качества и безопасности пищевых продуктов. Основные группы методов лабораторных исследований. Характеристики методов подготовки проб к анализу (перекристаллизация, перегонка, экстракция, осаждение, минерализация и др.). Методы анализа, основанные на исследовании массы определяемого вещества. Методы экстракции.

**Тема 3. Методы молекулярного спектрального анализа. Методы атомного спектрального анализа. Радиометрия.**

Электромагнитное излучение. Области электромагнитных спектров. Эмиссия. Абсорбция. Адсорбция. Флуоресценция. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Молекулярные спектры. ИК-спектрометрия. УФ- и VIS-спектрометрия. Флуориметрия. ЯМР. Приборы для молекулярного спектроскопического анализа. Атомные спектры. Принципы спектрометрических методов

определения элементов. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Пламенно-эмиссионная спектроскопия. Индуктивно-связанная плазма. Радиометрические методы определения элементов. Приборы для атомного спектрохимического анализа.

**Тема 4. Оптические методы анализа. Химические методы анализа пищевых продуктов.** Колориметрия. Рефрактометрия, поляриметрия, нефелометрия, турбидиметрия. Приборы для оптического анализа. Титриметрический метод. Электрохимические методы (потенциометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия). Приборы для электрохимического анализа.

**Тема 5. Физико-химические методы анализа пищевых продуктов. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография.**

Хроматографические методы. Подвижная, неподвижная фазы, полярность неподвижной фазы, виды хроматографических колонок, время удерживания, относительное время удерживания. Газовая хроматография. Схема газового хроматографа. Виды детекторов для газовой хроматографии. Виды жидкостной хроматографии (адсорбционная, обращённофазная, ионная хроматография). Подвижная, неподвижная фазы в жидкостной хроматографии. Схема жидкостного хроматографа. Виды детекторов для жидкостной хроматографии.

**Тема 6. Тонкослойная хроматография, капиллярный электрофорез. Биохимические методы анализа пищевых продуктов**

Виды тонкослойной хроматографии. Подвижная, неподвижная фазы в тонкослойной хроматографии. Фактор удерживания, параметры разделения. Использование тонкослойной хроматографии в количественном анализе. Капиллярный электрофорез. Иммуноферментный и ферментный методы анализа. Принцип, применение.

**Тема 7. Полимеразная цепная реакция в исследованиях качества и безопасности пищевых продуктов. Биологические методы исследования пищевых продуктов.**

Проведение ПЦР, ход, применение реакции. Микробиологические методы определения остаточного количества антибиотиков, определение общей токсичности.

**Учебно-методическая карта дисциплины «Методы контроля качества продуктов питания»**

Номер недел и	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	шах	
<b>1</b>	Введение в дисциплину. Качество пищевых продуктов. Нормативно-правовая база, регламентирующая безопасность пищевых продуктов.	2	-	Понятие качества пищевых продуктов. Документы, регламентирующие безопасность пищевых продуктов. Технические регламенты (горизонтальные и вертикальные), санитарные правила и пр.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[1]- [7]</b>
<b>2</b>	Вещества, определяющие качество пищевых продуктов, пищевая, энергетическая, биологическая ценность, биологическая эффективность. Вещества, определяющие безопасность пищевых продуктов.	-	2	Вода. Связанная и свободная влага, активная влага. Азотистые вещества (белок, аминокислоты, аминокислотный скор) и биологическая ценность. Липиды, их биологическая эффективность. Углеводы. Макро- и микроэлементы. Витамины. Энергетическая ценность пищевых продуктов. Антропогенные загрязнители. Азотсодержащие соединения. Микотоксины. Фикотоксины. Антибиотики и др. лекарственные препараты. Пищевые добавки. Микроорганизмы и паразиты.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[1]- [5]</b>
<b>3</b>	Классификация методов исследования пищевых продуктов. Химические и физические методы.	2		Основные этапы проведения исследования качества и безопасности пищевых продуктов. Основные группы методов лабораторных исследований. Характеристики методов подготовки проб к анализу (перекристаллизация,	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[7]- [11]</b>

				перегонка, экстракция, осаждение, минерализация и др.).					
<b>4</b>	Пробоподготовка в современном химическом и физико-химическом анализе	-	2	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, сублимация.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	[1]- [5]
<b>5</b>	Гравиметрия. Экстракционный анализ.	2	-	Методы анализа, основанные на исследовании массы определяемого вещества. Методы экстракции.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	[1]- [8]
<b>6</b>	Методы молекулярного спектрального анализа.	-	2	Электромагнитное излучение. Области электромагнитных спектров. Эмиссия. Абсорбция. Адсорбция. Флуоресценция. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Молекулярные спектры. ИК-спектрометрия. УФ- и VIS-спектрометрия. Флуориметрия. ЯМР. Приборы для молекулярного спектроскопического анализа.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	[1]- [5]
<b>7</b>	Методы атомного спектрального анализа. Радиометрия.	2	-	Атомные спектры. Принципы спектрометрических методов определения элементов. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Пламенно-эмиссионная спектроскопия. Индуктивно-связанная плазма. Радиометрические методы определения элементов. Приборы для атомного спектроскопического анализа.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	[1]- [5]

<b>8</b>	Оптические методы анализа.	-	2	Колориметрия. Рефрактометрия, поляриметрия, нефелометрия, турбидиметрия. Приборы для оптического анализа.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[3]- [9]</b>
<b>9</b>	Химические методы анализа пищевых продуктов.	2	-	Титриметрический метод анализа пищевых продуктов.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, коллоквиум	-	-	<b>[1]- [6]</b>
<b>10</b>	Химические методы анализа пищевых продуктов.	-	2	Титриметрический метод анализа пищевых продуктов.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[1]- [5]</b>
<b>11</b>	Электрохимические методы анализа, классификация. Потенциометрия, вольтамперометрия. Потенциометрическое титрование. Общие принципы метода.	2	-	Потенциометрические методы анализа и исследования. Общие вопросы вольтамперометрии. Классификация индикаторных электродов, применяемых в вольтамперометрии	<b>2</b>	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[1]- [5]</b>
<b>12</b>	Электрохимические методы анализа (кондуктометрия).	-	2	Приборы для проведения кондуктометрического анализа качества продуктов питания.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[1]- [5]</b>
<b>13</b>	Физико-химические методы анализа пищевых продуктов. Газовая хроматография.	2	-	Хроматографические методы. Подвижная, неподвижная фазы, полярность неподвижной фазы, виды хроматографических колонок, время удерживания, относительное время удерживания. Газовая хроматография.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	<b>[1]- [5]</b>

				Схема газового хроматографа. Виды детекторов для газовой хроматографии.					
<b>14</b>	Жидкостная хроматография.	-	2	Виды жидкостной хроматографии (адсорбционная, обращённофазная, ионная хроматография). Подвижная, неподвижная фазы в жидкостной хроматографии. Схема жидкостного хроматографа. Виды детекторов для жидкостной хроматографии.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	[1]- [6]
<b>15</b>	Тонкослойная хроматография, капиллярный электрофорез. анализа пищевых продуктов	2	-	Виды тонкослойной хроматографии. Подвижная, неподвижная фазы в тонкослойной хроматографии. Фактор удерживания, параметры разделения. Использование тонкослойной хроматографии в количественном анализе. Капиллярный электрофорез.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	[1]- [7]
<b>16</b>	Биохимические методы	-	2	Иммуноферментный и ферментный методы анализа. Принцип, применение.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	-	-	[1]- [12]
<b>17</b>	Полимеразная цепная реакция в исследованиях качества и безопасности пищевых продуктов.	2	-	Проведение ПЦР, ход, применение реакции.	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, коллоквиум	-	-	[1]- [5]; [8-10]
<b>18</b>	Биологические методы исследования пищевых продуктов	-	2	Микробиологические методы определения остаточного количества антибиотиков, определение общей	2	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад,	-	-	[1]- [12]

				токсичности.		тестирование			
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		-	-	

## 6. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторное занятие, включающие в том числе активные и интерактивные формы занятий:

- лекция-визуализация (Общая характеристика и классификация методов разделения и концентрирования; Разделение методом экстракции. Жидкостная и реакционная экстракция, экстракция комплексов металлов; Разделение методом экстракции. Экстракция органических веществ, газовая экстракция, экстракция твердых веществ; Сорбционные методы разделения и концентрирования. Методы внутрифазного разделения);
- лекция проблемного характера (Метод осаждения. Осаждение органическими осадителями. Метод соосаждения. Концентрирование методом соосаждения; Разделение методом экстракции. Жидкостная и реакционная экстракция, экстракция комплексов металлов; Разделение методом экстракции. Экстракция органических веществ, газовая экстракция, экстракция твердых веществ; Мембранные методы разделения. Гибридные методы анализа. Дистилляционные методы.)
- работа в малых группах (рефераты).
- При выполнении рефератов используется проектная технология (защита рефератов). Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, составляют 25 % от общего количества аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в написании рефератов и др.) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в Интернет на естественнонаучном факультете и читальных залах университета.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом учебника;
- выполнение тестовых заданий;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- подготовка к лабораторной работе;
- обработка результатов лабораторных работ;
- подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

«В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет -ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.»

Лекции, лекции-беседы, практические занятия, самостоятельная работа студентов (доклады, рефераты, презентации).

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Методы контроля качества продуктов питания» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.



Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем химии и химического анализа природных и промышленных объектов на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении домашних работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, на еженедельных консультациях.

В процессе обучения используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, работа в малых группах, исследовательский метод обучения, деловые и ролевые игры, круглые столы, диспуты, семинары.

Инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе, основаны на использовании современных достижений науки и информационных технологий. Направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, рейтинговые системы обучения и контроля знаний и др.). Нацелены на активизацию творческого потенциала и самостоятельности студентов и могут реализовываться на базе инновационных структур (научных лабораторий, центров, предприятий и организаций и др.).

В процессе обучения используются активные и интерактивные формы обучения: творческие задания, разработка проектов, работа в малых группах, исследовательский метод обучения, обучение на основе опыта, дискуссионные технологии.

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

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

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

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

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

Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. 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.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе по дисциплине могут быть следующих видов:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач, выполнение упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методы контроля качества продуктов питания» включает выполнение домашних заданий к каждому практическому занятию. Задания содержат устную подготовку по теоретическим вопросам, подготовку докладов к каждому занятию и итогового реферата по выбранной или предложенной студентом теме. Доклады и реферат должны сопровождаться презентацией по теме.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ.

### **Методические указания к самостоятельной работе студентов**

#### **Подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией.**

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования, выполнение эксперимента (если необходимо).
2. Изложение результатов изучения в виде связного текста.
3. Доклад (устное сообщение) по теме реферата, проиллюстрированное презентацией.

Подготовительный этап работы включает в себя:

1.1. Выбор (формулировку) темы.

1.2. Поиск источников.

1.3. Работа с источниками. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

1.4. Создание конспектов для написания реферата. Подготовительный этап работы с литературой завершается созданием конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы).

1.5. Выполнение эксперимента (если необходимо).

2. Создание текста реферата (20-30 стр.). Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность - смысловую законченность текста. Изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану - мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения.

Полученные результаты представляются в виде доклада (5-7 страниц) с презентацией, в котором должно быть отражено содержание проделанной работы. По результатам делается устное сообщение на 5-7 мин.

## Критерии формирования оценок при представлении реферата

При оценке реферата учитываются:

1. Знания и умения на уровне требований программы прикладной химии: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий.
2. Умение ориентироваться в профессиональных источниках информации и работать с ними.
3. Культура письменного изложения материала.
4. Умение оформлять результаты работы.
5. Умение чётко и логично доложить основные результаты работы.
6. Качество и информативность иллюстрационного материала.
7. Умение грамотно, чётко отвечать на вопросы и вести аргументированную дискуссию.
8. Умение работать в группе.

## Критерии оценивания реферата

Оценка, балл	Описание
5 (отлично)	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме доклада, выполнена задача заинтересовать обучающихся; деление текста на введение, основную часть и заключение. В основной части: логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; для выражения своих мыслей не пользуется упрощённо-примитивным языком; демонстрирует полное понимание проблемы; представлена презентация к докладу; получены правильные ответы на все вопросы преподавателя; все требования, предъявляемые к оформлению реферата, выполнены.
4 (хорошо)	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме доклада, в известной мере выполнена задача заинтересовать обучающихся; в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; представлена презентация к докладу; для выражения своих мыслей студент не пользуется упрощённо-примитивным языком; получены правильные ответы не на все вопросы преподавателя; все требования, предъявляемые к оформлению реферата, выполнены.
3 (удовлетворительно)	Во введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме выступления; в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно;

2  
(неудовлетворительно)

заключение содержит выводы, не полностью соответствующие содержанию основной части;  
представлена презентация к докладу, но имеются грамматические ошибки;  
студент не смог четко ответить на вопросы преподавателя;  
язык работы в целом не соответствует уровню магистранта;  
имеются недочеты в оформлении реферата.  
Во введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме доклада;  
в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно;  
в заключении выводы не полностью соответствуют содержанию основной части;  
язык работы в целом не соответствует уровню магистранта;  
оформление работы не соответствует требованиям.

### **Подготовка к коллоквиуму**

Подготовка к коллоквиуму предполагает глубокое изучение студентами рекомендованных работ, осмысленное их конспектирование, проведение преподавателем консультации

о задачах и характере проведения коллоквиума, о требованиях к студентам по сложным и неясным вопросам работы.

**Коллоквиум** – это не только форма контроля самостоятельной работы студентов над первоисточниками, форма проверки их знаний (одна из разновидностей устного экзамена), но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе беседы преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникшие у студентов. Коллоквиум содержит элементы и проверки знаний, и консультации. Однако нельзя превращать коллоквиум ни в консультацию, ни в экзамен.

**Задача коллоквиума** – добиться глубокого изучения студентами рекомендованных работ, тем, разделов курса; пробудить стремление овладеть богатым теоретическим наследием; осуществить контроль самостоятельной работы студентов. Поскольку коллоквиум является проверкой знаний студентов, он проводится как индивидуальная беседа преподавателя со студентом, но, так как одной из главных задач коллоквиума является углубление знаний студентов, собеседование следует проводить в присутствии группы студентов. Если студент, с которым беседует преподаватель, не отвечает на поставленный ему вопрос, рекомендуется адресовать этот вопрос другим студентам. Таким образом, беседа идет с группой студентов по данной работе или проблеме, освещенной в нескольких работах. В этом случае небольшой коллектив студентов работает активно и вдумчиво, так как каждый следит за работой, дополняет другого студента, участвует в споре и обсуждении.

Если на экзамене не рекомендуется перебивать студентов во время ответа, то в ходе собеседования преподаватель может задавать вопросы при изложении студентами материала, направлять беседу, включать в беседу других студентов. Собеседование не должно носить формального характера. Поэтому не рекомендуется на коллоквиум одновременно вызывать большую группу студентов.

### **К студентам, сдающим коллоквиум, предъявляются обычно следующие требования**

Каждый студент должен иметь конспект работы, который может быть относительно кратким, но содержательным. Коллоквиум без конспектов работы проводить не следует, ибо не

может быть глубокого, серьезного изучения работ без их конспектирования, знания категорий, раскрытых в работе. Студент должен видеть за каждой правовой категорией и экономическим понятием реальные процессы и явления общественной жизни. Студент должен знать содержание работы, отдельных глав и параграфов, структуру работы в целом, уметь осветить отдельные вопросы каждой работы и решить каждую проблему в указанных работах.

На коллоквиуме студент хорошо «раскрывается», он высказывает все свои сомнения, задает вопросы, иногда спорит с преподавателем. Поэтому предоставляется возможность лучше узнать каждого студента и лучше организовать дифференцированное обучение.

На следующие общие вопросы следует обратить внимание студентов при подготовке к коллоквиуму и во время коллоквиума:

- Когда и с какой целью написана работа?
- Структура работы.
- Основные проблемы, рассматриваемые в работе.
- Историческое и международное значение работы.

Преподаватель постановкой вопросов может направлять беседу.

Следует обратить внимание на то, что на кафедре должен иметься перечень вопросов для коллоквиума, составленный по главам и параграфам работы или основным вопросам темы, раздела курса.

### **Примерная тематика докладов и рефератов по дисциплине**

1. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
2. Установление безопасности пищевых добавок.
3. Классификация пищевых добавок с различными технологическими функциями. Рациональная система цифровой кодификации пищевых добавок с литерой «Е».
4. Классификация пищевых красителей. Основные натуральные и синтетические красители.
5. Группы соединений, которые определяют и усиливают вкус пищевых продуктов. Подслащающие вещества.
6. Группы соединений, которые определяют аромат пищевых продуктов.
7. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Загустители, гелеобразователи, эмульгаторы.
8. Определение понятия «консерванты», их роль в сохранении пищевого сырья и готовых продуктов. Примеры основных консервантов.
9. Антибиотики и пищевые антиокислители.
10. Безопасность продуктов питания и критерии, из которых она складывается.
11. Классификация вредных веществ, поступающих в организм человека с пищей.
12. Источники и пути загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов.
13. Эмиссионный спектральный анализ. Практическое применение метода.
14. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Практическое применение метода.
15. Люминесцентный анализ. Практическое применение метода.
16. Рентгеноспектральные методы анализа. Практическое применение метода.
17. Радиоспектроскопические методы анализа. Практическое применение методов.
18. Поляриметрический метод анализа. Практическое применение метода.
19. Нефелометрия. Практическое применение методов.
20. Турбидиметрия. Практическое применение методов.
21. Кондуктометрия. Практическое применение метода.

22. Потенциометрия. Практическое применение метода.
23. Вольтамперометрия. Практическое применение метода.
24. Вольтамперометрическое титрование. Практическое применение метода.
25. Кулонометрия. Практическое применения метода.
26. Радиометрические методы анализа. Практическое применение методов.
27. Хроматографические методы анализа. Практическое применение методов.
28. Фальсификация пищевых продуктов, виды фальсификаций.
29. Контроль качества продуктов питания. Отбор проб для анализа продуктов. Виды проб.

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

Текущий контроль знаний проводится путем оценки выполнения заданий к практическим занятиям (коллоквиумам), а также устных ответов на практических занятиях, выступлений с докладами и рефератами, оценки подготовленных студентами презентаций.

### **Вопросы и задания для самоконтроля при подготовке к практическим занятиям**

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. Метод спектрофотометрии, его сущность.
42. Электронные переходы, как основа цветовых характеристик веществ. Формы взаимодействия вещества со светом.
43. Принципиальная схема спектрофотометра. Назначение основных узлов (источника излучения, монохроматора, кюветы, фотометра).
44. Электронные спектры поглощения. Их характеристика: координаты построения, качественная и количественная составляющие.
45. Закон Бугера-Ламберта-Бера, его трактовка.
46. Основной смысл пробоподготовки в спектрофотометрии.
47. Различие между методами спектрофотометрии и фотоколориметрии.
48. Основной смысл использования «холостой» пробы в спектрофотометрии.
49. Характеристика метода спектрофотометрии по чувствительности и селективности анализа.
50. Основные достоинства и недостатки метода спектрофотометрии.
51. Поляриметрия: сущность метода, принципиальная схема поляриметра.
52. Физический смысл понятий «плоско поляризованный свет», «плоскость поляризации», «удельное вращение», «левое вращение», «правое вращение».
53. Причина изменения плоскости вращения света химическими веществами.
54. Основные области аналитического использования метода поляриметрии в экспертизе и товароведении.
55. Основные достоинства и ограничения метода поляриметрии.
56. Рефрактометрия: сущность метода и принципиальная схема рефрактометров Аббе.
57. Основное уравнение, связывающее коэффициент преломления и молярную рефракцию вещества.
58. Зависимость коэффициента преломления от физических факторов (плотности вещества, температуры).
59. Область аналитического применения рефрактометрии.



60. Основные достоинства и недостатки метода рефрактометрии.
61. Вид градуировочного графика в методе рефрактометрии; координаты для его построения.
62. Классификация экстракционных процессов.
63. Условия экстракции неорганических и органических соединений.
64. Закон распределения.
65. Основные органические реагенты, используемые в экстракции элементов.
66. Экстракция, теория экстракционных методов, реэкстракция.
67. Применение экстракционных методов для оценки качества жиров.
68. Хроматография: основные характеристики ее разновидностей (газовая, жидкостная, тонкослойная).
69. История открытия метода хроматографии.
70. Графическое изображение хроматограмм и их расшифровка (качественная и количественная составляющие, координаты построения).
71. Аналитические возможности метода хроматографии, круг решаемых задач.
72. Дайте определение гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
73. Охарактеризуйте энергетическую и биологическую ценности пищевых продуктов? От чего они зависят?
74. Что такое биологическая эффективность пищевых продуктов? От чего она зависит?
75. Какие пищевые продукты называют пробиотическими?
76. Что собой представляют генетически модифицированные источники пищи?
77. Какие органические вещества относят к классу белков?
78. Как классифицируют белковые вещества?
79. Как определяется биологическая ценность пищевых продуктов?
80. Какие органические вещества относят к классу углеводов?
81. Классификация и основные свойства углеводов.
82. Особенности физиологического значения усваиваемых и неусваиваемых углеводов (пищевых волокон).
83. Нормы физиологической потребности в усваиваемых и неусваиваемых углеводах.
84. Превращение углеводов при хранении и технологической обработке сырья и пищевых продуктов.
85. Пищевые продукты — основные источники усваиваемых и неусваиваемых углеводов.
86. Какие вещества относят к липидам?
87. В чем заключается физиологическая роль липидов в организме человека?
88. Расскажите о специфических функциях в организме сложных липидов.
89. Приведите определение "биологической эффективности" пищевых продуктов. Как влияет на этот показатель жирнокислотный состав жира, входящего в продукт?
90. Какова суточная норма физиологической потребности липидов человеком? Оптимальное соотношение животных и растительных жиров в питании.
91. Охарактеризуйте основные реакции, протекающие с участием липидов при хранении сырья и производстве продуктов питания. Опишите химизм процессов гидролиза и прогоркания жиров.
92. В чем заключается особенность строения и свойств воды?
93. Охарактеризуйте физические и химические свойства воды и льда.
94. Что Вы понимаете под "водным обменом" в организме человека?
95. Какие процессы протекают в организме с участием воды?
96. Какова суточная норма потребления воды человеком?
97. Дайте определение влажности пищевых продуктов.
98. В чем отличие свободной и связанной влаги в пищевых продуктах?
99. Какова роль влажности пищевых продуктов при их хранении?

100. Какие процессы происходят при хранении пищевого сырья и пищевых продуктов с участием воды?
101. Охарактеризуйте физиологическую роль известных Вам витаминов.
102. В чем заключается механизм действия витаминов?
103. Суточная физиологическая потребность взрослого человека в отдельных витаминах в соответствии с формулой сбалансированного питания.
104. Что такое гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз?
105. Какова причина наиболее распространенных авитаминозов?
106. В чем заключаются общие причины потери витаминов при хранении и производстве пищевых продуктов?
107. Охарактеризуйте способы сохранения витаминов в пищевых продуктах.
108. Приведите известные Вам примеры витаминизации продуктов питания.
109. Назовите пищевые продукты — основные источники различных групп витаминов.
110. Какие витамины наиболее дефицитны?
111. Какие элементы относятся к макроэлементам? Какова суточная физиологическая потребность в них?
112. Какие микроэлементы Вы знаете? Какова суточная физиологическая потребность в них?
113. Какие минеральные вещества обеспечивают постоянство осмотического давления в организме?
114. Какие минеральные вещества являются пластическим материалом для образования костной ткани и зубов?
115. Приведите другие функции минеральных веществ в организме.
116. Какие виды технологической сырья и пищевых продуктов способствуют потере минеральных веществ?
117. Назовите пищевые продукты, богатые отдельными минеральными веществами.
118. Какие современные методы определения минеральных веществ Вы знаете?
119. Как рассчитать энергетическую ценность пищевого продукта?
120. Как рассчитать биологическую ценность пищевого продукта?
121. Как рассчитать биологическую эффективность пищевого продукта?

### **Примеры тестовых заданий для текущего контроля знаний студентов**

1. 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

2. Оптические методы основаны на измерении эффектов взаимодействия веществ с электромагнитными волнами оптического диапазона. К какому типу взаимодействия относится спектрофотометрия:

- а) основана на измерении эффектов поляризационных взаимодействий;
- б) основана на измерении поглощения веществом светового излучения;
- в) основана на измерении интенсивности света, излучаемого веществом;
- г) основана на измерении интенсивности света, рассеянного или пропущенного суспензией вещества.

3. Фотозлектроколориметр измеряет:

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

4. Какой индикаторный электрод наиболее часто применяют для измерения  $pH$ ?

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

5. 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.

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

- а) усиливают кислотные свойства определяемого вещества в результате образования комплексных кислот бора;
- б) используются в качестве компонентов электролита;
- в) ускоряют электрохимическую реакцию;
- г) позволяют титровать борную кислоту как трехосновную.

7. Какой блок жидкостного хроматографа оказывает наибольшее влияние на эффективность разделения компонентов?

- а) дозатор;
- б) детектор;
- в) насос;
- г) колонка

8. К физико-химическим методам анализа относятся:

- а) нейтрализация
- б) комплексонометрия
- в) рефрактометрия
- г) эмиссионный спектральный анализ
- д) потенциометрический анализ
- е) поляриметрический анализ

9. Рефрактометрический анализ относится к методам:

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

10. 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.

11. На рефрактометре определяют:

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

12. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:

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

13. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:

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

7. На ФЭКе определяют:

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

8. На ФЭКе можно провести анализ веществ:

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

9. Стандартные растворы – это:

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

10. Растворы сравнения это:

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

11. В основе поляризметрического метода анализа лежит:

- а) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- б) изучение поляризованного света;
- в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет

12. 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

13. Оптически-активными веществами называются:

- а) неорганические;
- б) способные вращать плоскость поляризации;
- в) неспособные вращать плоскость поляризации

14. На поляриметре определяют:

- а) pH раствора;
- б) оптическую плотность;
- в) показатель преломления;
- г) угол вращения

15. К оптически-активным веществам относятся:

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

16. На каком свойстве веществ основана хроматография

- A. Гидротации.
- B. Сорбции.
- C. Осаждении.
- D. Элюирования.

17. Что является неподвижной фазой в бумажной хроматографии:

- A. Органический растворитель.
- B. Вода в порах бумаги.
- C. Бумага.
- D. Колонка.

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

- A. Распределительная хроматография.
- B. Ионообменная хроматография.
- C. Адсорбционная хроматография.
- D. Хемихроматография.

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Понятие качества пищевых продуктов.
2. Документы, регламентирующие безопасность пищевых продуктов.
3. Технические регламенты (горизонтальные и вертикальные), санитарные правила и пр.
4. Вода. Связанная и свободная влага, активная влага. Активность воды в пищевых продуктах (метод ее определения).
5. Азотистые вещества (белок, аминокислоты, аминокислотный скор) и биологическая ценность.
6. Липиды и биологическая эффективность.
7. Углеводы.
8. Макро- и микроэлементы.
9. Витамины.
10. Энергетическая ценность пищевых продуктов.
11. Антропогенные загрязнители (тяжёлые металлы, пестициды, хлорорганические соединения, ПАУ, радиоактивные элементы).
12. Азотсодержащие соединения (нитраты, нитриты, нитрозамины, биогенные амины).

13. Микотоксины. Фикотоксины. Антибиотики и др. лекарственные препараты.
14. Пищевые добавки.
15. Микроорганизмы и паразиты.
16. Основные этапы проведения исследования качества и безопасности пищевых продуктов.
17. Основные группы методов лабораторных исследований. Характеристики методов подготовки проб к анализу (перекристаллизация, перегонка, экстракция, осаждение, минерализация и др.).
18. Методы анализа, основанные на исследовании массы определяемого вещества. Методы экстракции.
19. Электромагнитное излучение. Области электромагнитных спектров. Эмиссия. Абсорбция. Адсорбция. Флуоресценция. Закон Ламберта-Бугера-Бера.
20. Молекулярные спектры. ИК-спектрометрия. УФ- и VIS-спектрометрия. Флуориметрия. ЯМР.
21. Приборы для молекулярного спектрохимического анализа.
22. Атомные спектры. Принципы спектрометрических методов определения элементов. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Пламенно-эмиссионная спектроскопия. Индуктивно-связанная плазма. Радиометрические методы определения элементов.
23. Приборы для атомного спектрохимического анализа.
24. Колориметрия. Рефрактометрия, поляриметрия, нефелометрия, турбидиметрия.
25. Приборы для оптического анализа.
26. Титриметрический метод. Электрохимические методы (потенциометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия).
27. Приборы для электрохимического анализа.
28. Хроматографические методы. Подвижная, неподвижная фазы, полярность неподвижной фазы, виды хроматографических колонок, время удерживания, относительное время удерживания.
29. Газовая хроматография. Схема газового хроматографа. Виды детекторов для газовой хроматографии.
30. Виды жидкостной хроматографии (адсорбционная, обращённо-фазная, ионная хроматография). Подвижная, неподвижная фазы в жидкостной хроматографии.
31. Схема жидкостного хроматографа. Виды детекторов для жидкостной хроматографии.
32. Виды тонкослойной хроматографии. Подвижная, неподвижная фазы в тонкослойной хроматографии. Фактор удерживания, параметры разделения. Использование тонкослойной хроматографии в количественном анализе. Капиллярный электрофорез.
33. Иммуноферментный и ферментный методы анализа. Принцип, применение.
34. Проведение ПЦР, ход, применение реакции.
35. Микробиологические методы определения остаточного количества антибиотиков, определение общей токсичности.
36. Проблема безопасности продуктов питания. Пути поступления ксенобиотиков в пищу.
37. Ксенобиотики полициклической природы. Диоксины. ПАУ. Строение. Характер действия на организм человека, пути детоксикации.
38. Токсическое действие металлов. Радиоактивное загрязнение сырья и продуктов.
39. Токсическое действие химических веществ, используемых в животноводстве.
40. Природные токсиканты. Бактериальные и микотоксины.

41. Вода в пищевых системах. Особенности молекулярного строения и свойства. Характер взаимодействия с растворенными веществами. Активность воды и ее влияние на пищевые продукты и сырье.

#### Оценивание ответа студента на зачёте

<i>Характеристика ответа</i>	<i>Оценка</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.	<b>Зачтено (Высокий уровень)</b>
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.	<b>Зачтено (Средний уровень)</b>
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 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	<b>Зачтено (Минимальный уровень)</b>
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	<b>Не зачтено (Минимальный уровень не достигнут)</b>

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

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут»	«Минимальный уровень»	«Средний уровень»	«Высокий уровень»
<p><u>Компетенции не сформированы.</u></p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий;</li> <li>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</li> <li>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- твердые знания теоретического материала.</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</li> <li>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные</li> </ul>



		- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
--	--	--	---

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) основная литература:*

1. Евгеньев, М.И. Методы исследования качества продуктов питания : учебное пособие / М.И. Евгеньев, И.И. Евгеньева ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 290 с. : ил., схемы, табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270578>
2. Карпова, Г.В. Общие принципы функционального питания и методов исследования свойств сырья продуктов питания : учебное пособие : в 2-х ч. / Г.В. Карпова, М.А. Студянникова. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – Ч. 1. – 226 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258838>
3. Карпова, Г.В. Общие принципы функционального питания и методов исследования свойств сырья продуктов питания : учебное пособие : в 2-х ч. / Г.В. Карпова, М.А. Студянникова. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – Ч. 2. – 214 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258839>
4. Пищевая химия. Добавки : учебное пособие для вузов / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Е. В. Щербакова, Е. А. Красноселова ; ответственный редактор Л. В. Донченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05898-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444268>
5. Пищевая химия: учебник для вузов / под ред. А.П. Нечаева. - Изд. 4-е, испр. и доп. - СПб : ГИОРД, 2007. - 640 с.
6. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа :/ И.Н. Мовчан Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический

- университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>
7. Мовчан Н. И. Аналитическая химия : физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / Н. И. Мовчан. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 236 с. - ISBN 978-5-7882-1454-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214542.html>
  8. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09354-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450432>
  9. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450453>

#### ***б) дополнительная литература***

10. Современные методы определения химических элементов : учебное пособие / М. Скальная, Е. Лакарова, А. Скальный, Т. Бурцева ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2010. – 164 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259354>
11. Другов, Ю. С. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента: практическое руководство / Другов Ю. С. Родин А. А. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 443 с. Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". (Методы в химии) - ISBN 978-5-00101-697-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001016977.html>
12. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие / Г.Б. Слепченко, В.И. Дерябина, Т.М. Гиндуллина, и др. ; Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 198 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442807>

#### **в) программное обеспечение и Интернет-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](http://www.biblio-online.ru))
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>)

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>№ договора (лицензия)</b>	<b>Страна производитель</b>
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 г. (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kasperksy Endpoint Security	До 22.01.2024 г.	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение (бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых	№4576-1 от 17.01.2022 г.	Россия

	заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	(действителен до 31.12.2022 г.) с ЗАО «Анти-Плагат»	
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 г. с ООО «Максимум» (бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение 1С: зарплата и кадры гос. учреждения 8	№СД./ №126., 01.07.2020 г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20.	Программное обеспечение 1С: бюджет.	№СД/76 01.03.2017 г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015 г. (бессрочно)	СОГУ
22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Консультант+		Россия
24.	Планы	№8867, от 14.01.2022 г. (14.01.2022 г. до 13.01.2023 г.) ООО ЛММИС	Россия
25.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021 г. ИП И.А. Сергеевич Тех. под. 07.04.2022 г.	Россия
26.	«Галактика»	от 14.03.2022 г. (примерная дата)	Россия
27.	BricsCAD	Bricys NV, до 03.11.2021 г.	Бельгия
28.	Cisco Webex - Система проведения вебинаров.	ООО Айтсек договор № Д67- 2021 от 03.08.2021 - 03.08.2022 г.	США
29.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022 г. (примерная дата)	Россия
30.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022 г. - 31.12.2022 г.	Россия
31.	AutoCAD		США
32.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
33.	VEEAM		Швейцария
34.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех. сопровождение от 14.03.2022 г.	Россия
35.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех. сопровождение от 14.03.2022 г.	Россия

36.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех. сопровождение от 14.03.2022 г.	Россия
37.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
40.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	США
41.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
42.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
43.	КЭП (домен на Яндексе)	бесплатное	Россия
44.	РусГард	бесплатное	Россия
45.	ViPNet		Россия

## 10. Материально-техническое оснащение дисциплины

### Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой</p>
---	---

	заключен договор)
<p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604</p>
<p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606</p>
<p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 603</p>
<p><b>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ;</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614</p>

<p><b>Библиотека, в том числе читальный зал:</b> столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте – с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kasperksy Endpoint Security; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex; MOODLE.</p> <p>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a></p> <p>ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a></p> <p>ЭБС «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a></p> <p>Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) <a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a></p> <p>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a></p> <p>ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6</p>
--	---

## **11. Лист обновления/актуализации**