

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.12 Общая и аналитическая химия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кандидат химических наук, Доцент, Наймушина Л.В.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью дисциплины «Общая и аналитическая химия» является формирование у обучающихся комплекса знаний о фундаментальных законах химии и базовых методах качественного и количественного анализа соединений, развитие практических навыков применения химических и инструментальных методов для анализа и экспертизы качества сырья и готовой продукции.

Производство товаров народного потребления, в том числе пищевых продуктов, вызывает необходимость получения будущими специалистами в области технологии продуктов питания теоретических и практических знаний по общей и аналитической химии. Классические и современные инструментальные методы анализа соединений разрабатываются на основе фундаментальных законов химии; являются базисом для методик, приемов качественного и количественного анализа веществ, и соответственно, неотъемлемой частью контроля производства и сертификации продуктов питания.

Курс «Общая и аналитическая химия» знакомит студентов с фундаментальными законами химии, а также с основами классических и современных инструментальных методов анализа неорганических и органических соединений. При изучении данной дисциплины студенты получают навыки практической работы с химической посудой, реактивами, приборами для исследования химических процессов и проведения анализа соединений; осваивают современные информационные методы получения необходимых справочных материалов, а также обработки аналитических данных с использованием метрологических характеристик.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами курса «Общая и аналитическая химия» являются:

- сформировать комплекс знаний о строении атома, периодической системе элементов, видах химической связи, типах химических реакций и классах химических соединений.

- дать практические основы качественного и количественного анализа органических и неорганических соединений классическими химическими методами и современными физико-химическими инструментальными методами исследования;

- обучить студентов практическим навыкам работы с химической посудой и реактивами, оборудованием и приборами, используемыми в основных видах анализа;

- развить умение получать, обрабатывать, оформлять, представлять в соответствии с требованиями метрологии данные аналитических определений, в том числе с применением компьютерной обработки данных.

- научить студентов пользоваться справочными системами, базами данных, атласами спектров и проч. для получения необходимой аналитической информации.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ОПК-2.2: Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	<p>Фундаментальные законы химии, взаимосвязь строения атомов, видов химической связи, типов химических реак-ций, основных классов химических соединений; теоретические основы химических и физико-химических методов качественного и количественного анализа соединений.</p> <p>Применять фундаментальные законы химии и аналитические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности, для разработки, экспертизы качества сырья и готовой продукции</p> <p>Навыками проведения исследований пищевых систем и анализа соединений с использованием лабораторной посуды, реагентов и оборудования; навыками математической обработки данных химического и физико-химического анализа в соответствии с требованиями метрологии, в том числе с применением компьютерных и информационных программных продуктов.</p>

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Строение атома и периодическая система элементов.</b>									
	1. Строение атома. Порядок заполнения атомных орбиталей. Квантовые числа. Зависимость атомных и ионных радиусов от заряда ядра. Энергия ионизации и сродство к электрону. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2							
	2. Основные классы химических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли, комплексные соединения.					4			
	3. Строение атома и периодическая система элементов.							6	
<b>2. Химическая связь. Классификация химических реакций.</b>									

1. Химическая связь. Гибридизация атомных орбиталей. Виды химических связей: ковалентная полярная и неполярная виды связи, ионная, металлическая, водородная связи. Классификация химических реакций. Реакции с изменением состава вещества - соединения, разложения, замещения, обмена. Реакции с изменением степени окисления; реакции с тепловым эффектом, с участием катализатора, с изменением агрегатного состояния.	2							
2. Типы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.					4			
3. Химическая связь. Классификация химических реакций.							6	
<b>3. Основные классы химических соединений.</b>								
1. Основные классы химических соединений и их свойства. Простые и сложные вещества. Кислотные и основные оксиды – основные реакции взаимодействия. Сильные и слабые кислоты и основания – основные реакции взаимодействия. Соли: средние, кислые, основные – основные реакции взаимодействия. Комплексные соединения.	2							
2. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты Гидролиз. Диссоциация воды, водородный показатель. Среды водных растворов электролитов.					4			
3. Основные классы химических соединений.							6	
<b>4. Электролитическая диссоциация. Гидролиз. Среды водных растворов электролитов.</b>								

1. Электролитическая диссоциация. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты Константа и степень электролитической диссоциации. Закон Освальда. Гидролиз. Степень гидролиза. Факторы, определяющие степень гидролиза. Диссоциация воды, водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Расчет pH значений для сильных и слабых электролитов.	2							
2. Лабораторная работа 2 Электролитическая диссоциация. Гидролиз. Среда водных растворов электролитов.="					4			
3. Электролитическая диссоциация. Гидролиз. Среда водных растворов электролитов.							6	
<b>5. Введение в аналитическую химию: основы идентификации соединений.</b>								
1. Введение в аналитическую химию. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Макро, микро- и полумикроанализ. Анализ мокрым и сухим путем. Открываемый минимум и предельное разбавление. Специфичность и чувствительность аналитических реакций. Деление ионов на аналитические группы. Групповые реагенты. Основы различных схем классификации катионов и анионов. Кислотно-основной метод. Особенности классификации и обнаружения анионов. Систематический и дробный анализ.	2							
2. «Метод нейтрализации: титрование сильной кислоты слабым основанием».					4			
3. Введение в аналитическую химию: основы идентификации соединений.							6	
<b>6. Гравиметрические методы анализа соединений.</b>								



1. Гравиметрический (весовой) метод анализа. Сущность метода. Осаждаемая и весовая форма; требования, предъявляемые к ним. Определение по методу отгонки и методу осаждения. Определение влажности и зольности пищевых продуктов. Ме-тод осаждения. Механизм осаждения; факторы, влияющие на полноту осаждения. Солевой эффект. Осадитель, требования, предъявляемые к осадителю. Условия образования кристаллических и аморфных осадков. Загрязнение осадков, соосаждение. Адсорбция. Окклюзия: механическая и адсорбционная. Изоморфизм. Техника выполнения операций в гравиметрическом анализе: осаждения, фильтрования, промывания, высушивания, прокаливания осадков Вычисления в гравиметрическом анализе. Примеры гравиметрических определений	2							
2. Качественный и количественный анализ методом рефрактометрии»					4			
3. Гравиметрические методы анализа соединений.							6	
<b>7. Титриметрические методы анализа соединений.</b>								

1. Титриметрические методы анализа соединений. Классификация объемных методов анализа. Основные понятия в объемном анализе: стандартные растворы, эквивалентная масса, титр, титрование. Способы выражения концентрации растворов. Установочные вещества и требования, предъявляемые к ним. Метод нейтрализации. Кривые титрования. Точка эквивалентности. Скачок титрования. Индикаторы. Вычисление pH растворов сильных и слабых гидролизующихся электролитов. Буферные растворы. Методы осаждения и комплексообразования. Осадительное и комплексонометрические титрование. Методы окислительно-восстановительного титрования (редоксометрия). Перманганатометрия. Бихроматометрия. Йодометрия. Примеры титриметрических определений.	2							
2. Методы редоксиметрии: «Перманганатометрия: определение содержания железа в пробах».					4			
3. Титриметрические методы анализа соединений.							6	
<b>8. Физико-химические методы анализа. Хроматографические методы разделения сложных веществ</b>								

1. Физико-химические методы анализа. Классификация физико-химических методов анализа. Методы разделения и концентрирования. Экстракционные методы разделения и анализа. Хроматографические методы анализа: тонкослойная, бумажная, ионообменная, гель-хроматография. Аппаратурное оформление хроматографических методов анализа. Основные типы хроматографов. Детекторы в хроматографии. Примеры практического разделения сложных смесей и идентификации составляющих компонентов методом газо-жидкостной хроматографии, количественный анализ. Экстракционные методы разделения соединений. Коэффициент распределения.	2							
2. Метод тонкослойной хроматографии. Разделение органических красителей методом ТСХ.					4			
3. Физико-химические методы анализа. Хроматографические методы разделения сложных веществ							6	
<b>9. Спектральные методы анализа соединений.</b>								

1. Спектральные методы анализа соединений. Классификация спектральных методов анализа. ИК-спектроскопия. Теоретические основы метода. Правило частот Бора. Характеристические частоты полос поглощения функциональных групп соединений. Идентификация органических и неорганических соединений по ИК-спектрам поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бэра (БЛБ). Атомные методы анализа ИК – УФ спектроскопия. Фотоколориметрия. Практические аспекты применения фотоколориметрии. Рефрактометрический, поляриметрический, люминесцентный методы анализа.	2							
2. Элементный анализ: определение содержания железа в неорганических и органических соединениях методом фотоколориметрии.					4			
3. Спектральные методы анализа соединений.							6	
Всего	18				36		54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Егоров В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник:(Москва: Лань").
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
3. Власова Е. Г. Аналитическая химия: химические методы анализа (Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
4. Савинкина Е. В., Михайлов В. А., Киселёв Ю. М., Сорокина О. В., Аликберова Л. Ю., Давыдова М. Н. Общая и неорганическая химия: Т. 1. Законы и концепции(Москва: Издательство "Лаборатория знаний").
5. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
6. Жебентяев А. И., Жерносек А. К., Талуть И. Е. Аналитическая химия. Практикум: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Свердлова Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения(Москва: Лань).
8. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Шпаргалка(Москва: Издательский Центр РИО□).
9. Тархов К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
10. Капустина А. А., Хальченко И. Г., Либанов В. В. Общая и неорганическая химия. Практикум. Для студентов биологических и медицинских специальностей: учебно-методическое пособие(Санкт-Петербург: Лань).
11. Наймушина Л.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...19.03.04.02.01 Технология организации ресторанной деятельности] (Красноярск: СФУ).
12. Казаченко А. С., Новикова Г. В., Криницын Д. О. Общая и неорганическая химия: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Лиц сертификат 45676576, от 02.07.2009, бессрочный;
2. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level - Лиц сертификат сертификат 4316214, от 06.12.2007, бессрочный;

3. Антивирус: Kaspersky Endpoint Security Лиц сертификат 1B08-000451-57691D24.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Сайт «Академик: химическая энциклопедия» [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_chemistry/](http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_chemistry/)
2. Справочные материалы по химии [Электронный ресурс] – Режим доступа: [hemi.nsu.ru](http://hemi.nsu.ru)
3. Краткая таблица характерных частот поглощения. [Электронный ресурс] - Режим доступа: Characteristic IR Absorption Frequencies of Organic Functional Groups -
4. Базы спектров [Электронный ресурс] - Режим доступа: SDBS - Spectral Database for Organic Compounds
5. Базы данных ИК-спектров [Электронный ресурс] - Режим доступа: The Sadtler Handbook of Infrared Spectra
6. Электронно-библиотечная система «СФУ» [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд СФУ и библиотек-партнеров. – Красноярск, [2006]. – Режим доступа <http://bik.sfu-kras.ru/>
7. - Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» [Электронный ресурс]: база данных содержит коллекцию книг, журналов и ВКР. – Санкт-Петербург, [2011]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
8. - Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М) [Электронный ресурс]: база данных содержит учебные и научные издания. – Москва, [2011]. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/>
- 9.

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом подготовки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В учебном процессе по дисциплине для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории в соответствии с расписанием занятий.

Для занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, проектор) и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (ЭИОС).

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего назначения.

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы и их оснащенность:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, № 4-37, ул. Лиды Прушинской, зд.2:

Оснащенность :специализированная мебель, доска учебная, экран настенно-потолочный Lumen 153\*203, потолочное крепление для проектора Wize WPA-S, проектор Optoma DS211, нетбук ASOS Feerc XIOICH

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: № 6-14

Лаборатория физической и коллоидной химии, № 6-13 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

ул. Лиды Прушинской, зд.2. Оснащенность: Специализированная мебель, доска учебная, экран настенно-потолочный Lumen LMP 100109, проектор Optoma DS211, стол островной химический ЛАБ-1500 ОКМ 1500\*1400\*900 – 3шт, стол-мойка ЛАБ-1200 МО – 2 шт, стол пристенный физический АК ЛАБ-1500 – 2шт, шкаф ЛАБ-PRO-ШМП -2 шт, стол лабораторный рабочий – 2 шт, шкаф вытяжной ЛАБ ШВ-Н, стол с мойкой SPVLAB CM – 1200, аквадистиллятор АЭ-10 МО, телевизор SONY-25 M1K.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 2-02 кабинет физиологии питания, ул. Лиды Прушинской, зд.2. оснащенность: Специализированная мебель,

доска учебная, экран настенно-потолочный ScreenMedia, потолочное крепление для проектора Wize WPA-S, проектор Optoma DS211, нетбук ASOS Feerc XIOICH

4. Учебная аудитория для самостоятельной работы: № 6-21 кабинет информатики, ул. Лиды Прушинской, зд.2. Оснащенность: Специализированная мебель, доска учебная, экран настенно-потолочный Lumen 153\*203, проектор Optoma DS211, концентратор Ascorp, персональный компьютер Intel Core 2 Duo E7300 в сборе – 13 шт. с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Зал нормативной литературы и специальных наук отдела обслуживания по естественным и техническим наукам научной библиотеки библиотечно - издательского комплекса Сибирского федерального университета для самостоятельной работы: № 3-02, ул. Лиды Прушинской, зд.2 Оснащенность: Специализированная мебель; МФУ Kyocera TASKalfa 180 (цифр.копир+принтер); Пере-плётная машина «Термобиндер»; Персональный компьютер Foxconn TLA 397 в сборе; Рабочие место (Intel) Системный блок Intel Celeron D-326J 2.5 Монитор 19 Samsung 9430N-3 шт.; Компьютера Kraftway Credo KC35; Компьютер в сборе ROSCOM AMD2- 2 шт.; Принтер HP Laser Jet 1018; Коммутатор L2 48\*10/100 TX; Сканер контактный CIPHER для считывания штрихкодов - 2 шт.