

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

Б1.В.01.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

---

Избранные главы аналитической химии

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.04.01 Химия

---

Направленность (профиль)

04.04.01.02 Аналитическая химия

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д-р хим. наук, профессор, Качин С.В.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – освоение знаний и приобретение навыков решения задач с использованием последних достижений современной аналитической химии.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- формирование общей методологии решения аналитических задач;
- химические основы современных аналитических методов;
- тенденции развития современной аналитической химии;
- объекты анализа;
- правильные пробоотбор и пробоподготовка;
- использование эффективных методов разделения и концентрирования;
- соответствующий уровень градуировки и выбор стандартов;
- выбор наилучшего метода (или методов) для конкретного этапа аналитического цикла.

### 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>ПК-1т: Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</b>
	<b>ПК-3н: Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

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)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</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. Модуль 1. Общая методология решения аналитических задач</b>									
	1. Аналитический цикл. Диалектическая связь проблемы, метода, объекта анализа и определяемого компонента. Основные стадии аналитического цикла. Общая постановка задачи. Постановка конкретной аналитической задачи. Выбор метода (методики). Пробоотбор. Транспортировка и хранение проб. Пробоподготовка. Измерение (определение). Обработка данных. Выводы и отчет.	1							

<p>2. Качество анализа и задачи аналитической химии. Определения и общие понятия (качество, контроль качества, система качества, управление качеством, политика качества). Качество результатов анализа и необходимая информация. Построение методик химического анализа. Общая схема процесса оценки характеристик и аттестации методик анализа. Проверка методики (средства хеометрики, контрольные карты). Стандартные образцы. Правовые аспекты обеспечения и контроля качества. Оценка квалификации лабораторий.</p>	1							
3. Общая методология решения аналитических задач			8					
<b>2. Модуль 2. Методы аналитической химии</b>								
<p>1. Комбинированные методы разделения. Общие принципы методов. Оптические методы разделения: лазерные, фотохимические. Хроматомембранные методы разделения: хроматомембранная жидкостная экстракция, хроматомембранная газовая экстракция, хроматомембранная жидкостная абсорбция. Электрохроматография. Общие принципы электрохроматографического разделения веществ. Мицеллярная электрокинетическая хроматография.</p>	2							

<p>2. Гибридные методы. Гибридные газохроматографические системы: газовая хроматография–масс-спектро-метрия (ГХ-МС), газовая хроматография–инфракрасное детектирование с Фурье-преобразованием (ГХ-ФПИК), газовая хроматография–атомно-эмиссионное детектирование (ГХ – АЭД), газовая хроматография УФ-детектирование (ГХ-УФ). Гибридные жидкостнохроматографические (ЖХ) системы: ЖХ-МС, ЖХ-ФПИК, ЖХ – ядерный магнитный резонанс. Другие сочетания методов: тонкослойная хроматография (ТХ-МС; ТС-ФПИК), сверхкритическая флюидная хроматография (СФХ-МС; СФХ-ФПИК; СФХ-АЭД), капиллярный электрофорез (КЭ-МС; КЭ-ФПИК).</p>	2							
3. Методы аналитической химии			8					
<b>3. Модуль 3. Объекты анализа</b>								
<p>1. Наркотические вещества. Обнаружение и предварительная идентификация наркотиков. Химические методы. Аэрозольные наборы. Ампульные тесты. Наборы для тонкослойной хроматографии. Спектральные методы. Масс-спектральное исследование. Бесконтактное исследование крупногабаритных объектов. Рентгеноскопия. Ядерный квадрупольный резонанс. Люминесценция. Иммунологические методы. Газовая хроматография со специфическими детекторами. Спектрометрия ионной подвижности.</p>	2							

<p>2. Геномика и протеомика: секвенирование ДНК и анализ белков. Проект «Геном человека». Секвенирование генома методом дробления. Полиморфизм отдельных нуклеотидов. ДНК-чипы. Двухмерный гель-электрофорез. Масс-спектрометрия MALDI-TOF. Идентификация белков. Эскиз генома человека.</p>	2							
<p>3. Отравляющие (ОВ) и взрывчатые (ВВ) вещества. Общая характеристика проблемы. Системный подход к обнаружению и идентификации следовых количеств ОВ и ВВ. Спектрометрия ионной подвижности. Ядерный квадрупольный резонанс. Газоаналитические приборы и системы. Мобильные хромато-масс-спектрометры. Сенсоры на поверхностных акустических волнах.</p>	1							
<p>4. Космические объекты. Масс-спектрометрия в исследовании объектов солнечной системы. Общие принципы действия и основные схемы масс-спектрометров. Анализ космических объектов методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии. Источники возбуждения, детекторы. Анализ on site, измерения со спутников, рентгеновские обсерватории. Исследования минералогии космических железосодержащих материалов методом мёссбауэровской спектроскопии. Характерные спектры поверхности Марса.</p>	1							

<p>5. Объекты окружающей среды. Предельно допустимые концентрации или уровни некоторых токсикантов в природных средах.</p> <p>Воздух (атмосферный, городов и промышленных зон, природных заповедников, рабочей зоны).</p> <p>Характеристики классов опасности токсикантов воздуха. Основные показатели при оценке качества воздуха. Индекс загрязненности атмосферы и стандартный индекс. Определение неорганических соединений. Пробоподготовка и определение стойких органических загрязнителей. Радионуклиды.</p> <p>Спектроскопические методы контроля состава атмосферы. Лазерные системы (лидарные комплексы), дисперсионные спектрометры, акустооптические фильтры, интерферометры Фабри-Перо, фурье-спектрометры. Определение вредных веществ в газовых выбросах автотранспортных средств. Автоматический анализ газовых сред on line и in situ.</p> <p>Воды (пресные, морские, поверхностные, подземные, талые, сточные, атмосферные осадки). Определяемые параметры морской воды. Показатели качества пресной воды. Индекс загрязненности. Химические, иммуноферментные и биологические тест-методы.</p> <p>Хромато-масс-спектрометрия в анализе воды.</p> <p>Почвы. Показатели качества почв. Определение микроэлементов.</p> <p>Донные отложения, растения, биота, клинические объекты. Тесты для определения кислорода, глюкозы, этанола в крови, тканях организма, выдыхаемом воздухе.</p>	1							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

6. Нефть и нефтепродукты. Определение компонентного состава нефтей и нефтепродуктов. Методы определения нефтепродуктов в воде, почве, донных отложениях, воздухе. Контроль утечек из нефтепроводов, газопроводов и других технических устройств.	1							
7. Объекты анализа			12					
<b>4. Модуль 4. Тенденции развития современной аналитической химии</b>								
1. Внелабораторный химический анализ. Куда и как «уходит анализ из лабораторий». Химические и биохимические тест-системы как основа анализа on site. Химические дозиметры, сенсоры. Подвижные лаборатории. Анализ on line. Дистанционный анализ.	1							
2. Миниатюризация аналитических систем. Основные принципы и направления миниатюризации аналитических систем. Микрочипы. Анализ в потоке. Биохимический и молекулярно-генетический анализ.	1							
3. Автоматизация химического анализа. Цели автоматизации и подходы к ее осуществлению. Методы проточного анализа: непрерывный, проточно-инжекционный, последовательный инъекционный. Производственный аналитический контроль.	2							
4. Тенденции развития современной аналитической химии			8					
5. Для самостоятельной работы используется самостоятельное изучение теоретического материала. Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 54 часа, включая подготовку к зачету							18	

<p>6. Критерии оценки:  оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если в ответе верно изложено не менее 60 % материала и не допущено существенных неточностей;  оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части (более 40 %) теоретического материала и допускает существенные ошибки.</p>								
<p>Всего</p>	<p>18</p>		<p>36</p>				<p>18</p>	

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

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

1. Моногарова О.В., Мугинова С.В., Филатова Д.Г. Аналитическая химия. Задачи и вопросы: Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки ВО 040300 "Химия" (04.03.01) и специальности ВО 040500 "Фундаментальная и прикладная химия" (04.05.01)(Москва: ГЭОТАР-Медиа).
2. Золотов Ю. А. Введение в аналитическую химию: [учебное пособие] (Москва: Лаборатория знаний).
3. Золотов Ю. А. О химическом анализе и о том, что вокруг него: монография(Москва: Наука).
4. Калякина О. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб.-метод. комплекс [для студентов спец. 240403.65 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»](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. MS Office (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel), Adobe Acrobat, Adobe Flash Player или KMPlayer, аудиопроигрыватель Winamp.
2. Table 3.0. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева с возможностью получения исчерпывающей информации о каждом элементе, программа Chem Office 6.0 и пр.

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

## **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)**

Лекция читается в учебной аудитории оборудованной мебелью и проекционным оборудованием. Там же проходят практические занятия.