

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра органической и
аналитической химии
(ОиАХ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра органической и
аналитической химии
(ОиАХ_ХМФ)

наименование кафедры

Кузнецов Б.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Дисциплина Б1.В.01.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
Избранные главы аналитической химии

Направление подготовки / 04.04.01 Химия, магистерская программа
специальность 04.04.01.02 Аналитическая химия

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 04.04.01 Химия, магистерская программа 04.04.01.02

Аналитическая химия

Программу
составили

д-р хим. наук, профессор, Качин С.В.

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

ПК-1т:Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР

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

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины необходимы знания по аналитической химии, метрологическим основам химического анализа, методам разделения и концентрирования, спектроскопическим методы анализа, электрохимическим методам анализа.

Дисциплина является обязательной и входит в вариативную часть учебного плана.

Метрологические основы химического анализа
Методы разделения и концентрирования
Аналитическая химия
Спектроскопические методы анализа

Аналитический контроль объектов окружающей среды
Преддипломная практика

1.5 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)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Общая методология решения аналитических задач	2	8	0	0	
2	Модуль 2. Методы аналитической химии	4	8	0	0	
3	Модуль 3. Объекты анализа	8	12	0	0	
4	Модуль 4. Тенденции развития современной аналитической химии	4	8	0	18	
Всего		18	36	0	18	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>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.</p>	1	0	0
2	1	<p>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 хемометрики, контрольные карты). Стандартные образцы. Правовые аспекты обеспечения и контроля качества. Оценка квалификации лабораторий.</p>	1	0	0

3	2	<p>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	0	0
---	---	--	---	---	---

4	2	<p>Гибридные методы. Гибридные газохроматографические системы: газовая хроматография–масс-спектрометрия (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	0	0
---	---	---	---	---	---

5	3	<p>Наркотические вещества. Обнаружение и предварительная идентификация наркотиков.</p> <p>Химические методы.</p> <p>Аэрозольные наборы.</p> <p>Ампульные тесты.</p> <p>Наборы для тонкослойной хроматографии.</p> <p>Спектральные методы.</p> <p>Масс-спектральное исследование.</p> <p>Бесконтактное исследование крупногабаритных объектов.</p> <p>Рентгеноскопия.</p> <p>Ядерный квадрупольный резонанс.</p> <p>Люминесценция.</p> <p>Иммунные методы.</p> <p>Газовая хроматография со специфическими детекторами.</p> <p>Спектрометрия ионной подвижности.</p>	2	0	0
6	3	<p>Геномика и протеомика: секвенирование ДНК и анализ белков. Проект «Геном человека».</p> <p>Секвенирование генома методом дробления.</p> <p>Полиморфизм отдельных нуклеотидов.</p> <p>ДНК-чипы.</p> <p>Двухмерный гель-электрофорез. Масс-спектрометрия MALDI-TOF. Идентификация белков. Эскиз генома человека.</p>	2	0	0

7	3	<p>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	0	0
8	3	<p>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	0	0

9	3	<p>Объекты окружающей среды. Предельно допустимые концентрации или уровни некоторых токсикантов в природных средах. Воздух (атмосферный, городов и промышленных зон, природных заповедников, рабочей зоны). 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. 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. Воды (пресные, морские, поверхностные, подземные, талые, сточные, атмосферные осадки). Определяемые параметры морской воды. Показатели</p>	1	0	0
---	---	---	---	---	---

10	3	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	0	0
11	4	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	0	0
12	4	Миниатюризация аналитических систем. Основные принципы и направления миниатюризации аналитических систем. Микрочипы. Анализ в потоке. Биохимический и молекулярно-генетический анализ.	1	0	0

13	4	Автоматизация химического анализа. Цели автоматизации и подходы к ее осуществлению. Методы проточного анализа: непрерывный, проточно-инжекционный, последовательный инжекционный. Производственный аналитический контроль.	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Общая методология решения аналитических задач	8	0	0
2	2	Методы аналитической химии	8	0	0
3	3	Объекты анализа	12	0	0
4	4	Тенденции развития современной аналитической химии	8	0	0
Всего			36	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2016
Л1.2	Золотов Ю. А.	Введение в аналитическую химию: [учебное пособие]	Москва: Лаборатория знаний, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Золотов Ю. А.	О химическом анализе и о том, что вокруг него: монография	Москва: Наука, 2004
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2014

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная научная библиотека	http://elibrary.ru/
Э2	Американское химическое общество	http://pubs.acs.org/
Э3	Королевское химическое общество	http://www.rsc.org/
Э4	Журналы издательства Elsevier	http://sciencedirect.com
Э5	Журналы издательства Springer	http://www.springerlink.com/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для самостоятельной работы используется: самостоятельное изучение теоретического материала. Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 54 часа, включая подготовку к зачету.

На лекциях рассматривается материал в соответствии с темами данной программы. После каждой лекции преподаватель выдает темы для самостоятельного изучения в соответствии с контрольными вопросами к зачету.

1. Основы аналитической химии. Учебник для вузов. В 2 т. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Т. 1. 384 с.; Т. 2. 408 с.

2. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. В 2 т. Ред. Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, М. Видмер. Пер. с англ. под ред. Ю.А. Золотова. М.: Мир, 2004. Т. 1. 608 с.; Т. 2. 728 с.

3. Проблемы аналитической химии. Т. 13. Внелабораторный химический анализ. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Наука, 2010. 564 с.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MS Office (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel), Adobe Acrobat, Adobe Flash Player или KMPlayer, аудиопроигрыватель Winamp.
9.1.2	Table 3.0. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева с возможностью получения исчерпывающей информации о каждом элементе, программа Chem Office 6.0 и пр.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

10 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.