

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

профессор Б.Н. Кузнецов

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
СОВРЕМЕННЫЕ
ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

Дисциплина Б1.В.01.03 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
Современные хроматографические методы анализа

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

канд. хим. наук, доцент, Шарыпов В.И.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

дать студентам основные представления о современных методах жидкостной хроматографии, применяемых сорбентах, способах детектирования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

ознакомить с теоретическими основами хроматографических методов анализа, приемами оптимизации состава подвижных фаз и экспертной оценки качества хроматографических методик анализа.

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

ПК-1н:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Методы анализа нефтепродуктов

Прикладной химический анализ

преддипломная практика

Актуальные задачи современной химии

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
		2
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
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	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	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	Общие вопросы хроматографии и приборная база	11	10	0	28	
2	Качественный и количественный анализ	7	8	18	26	
Всего		18	18	18	54	

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	История развития хроматографии. Основные принципы хроматографического метода. Задачи и возможности газовой хроматографии. Классификация методов хроматографии по признаку природы явлений в основе разделения, по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по методике проведения хроматографического анализа.	4	2	0
2	1	История развития хроматографии. Основные принципы хроматографического метода. Задачи и возможности газовой хроматографии. Классификация методов хроматографии по признаку природы явлений в основе разделения, по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по методике проведения хроматографического анализа.	2	0	0
3	1	Хроматографические приборы. Принципиальная схема газового хроматографа. Основные узлы хроматографа, их назначение и принцип действия.	3	0	0

4	1	<p>Хроматографические колонки. Насадочные и капиллярные колонки. Сорбенты для газовой хроматографии. Неподвижные фазы. Полярность фаз. Селективность фаз. Методики заполнения хроматографической колонки. Подготовка (конденционирование) колонок. Методики ввода пробы в колонку. Детекторы. Принципы работы различных детекторов: ДТП, ДИП, ДЭЗ, ДПФ, ТИД, ФИД и др. Деструктивные и недеструктивные детекторы. Концентрационные и потоковые детекторы. Чувствительность детектора. Порог чувствительности. Инерционность детектора. Линейный диапазон детектора.</p>	2	0	0
5	2	<p>Задачи качественного анализа. Проблема идентификации хроматографических пиков. Графические методы идентификации. Индексы удерживания (абсолютные и относительные). Индексы удерживания Ковача (линейный и логарифмический). Метод стандартной добавки.</p>	2	0	0

6	2	<p>Задачи количественного анализа.</p> <p>Количественные характеристики аналитического сигнала — высота и площадь хроматографического пика. Графическое и автоматическое измерение площади пиков. Метод расчета площади пика по методу треугольника. Методы расчета площади асимметрического пика. Методы расчета площади пика примеси, находящейся на заднем фронте основного пика. Методы расчета площади срезанного пика. Методы количественного расчета: метод абсолютной калибровки, метод нормализации, нормализация с калибровочным коэффициентом, метод внутренней нормализации.</p>	1	0	0
---	---	--	---	---	---

7	2	Анализ сложных смесей. Многокомпонентные смеси, их типы и разновидности. Особенности методики хроматографического анализа сложных смесей: выбор метода пробоподготовки, фракционирование проб, обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение полноты детектирования. Выбор адекватного метода количественного определения содержания компонентов в пробе. Оценка погрешностей.	3	2	0
8	2	Метод расчета площади пика. Методы количественного расчета	1	0	0
Итого			18	4	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	Основные принципы хроматографического метода. Основные параметры хроматографического процесса	2	0	0
2	1	Концепция теоретических тарелок Кинетическая теория	2	0	0
3	1	Основные узлы хроматографа. Хроматографические колонки	4	0	0

4	1	Сорбенты для газовой хроматографии. Неподвижные фазы. Полярность фаз. Принципы работы различных детекторов	2	0	0
5	2	Индексы удерживания (абсолютные и относительные). Индексы удерживания Ковача (линейный и логарифмический). Метод стандартной добавки	2	0	0
6	2	Графические методы идентификации. Индексы удерживания Ковача	2	0	0
7	2	Метод расчета площади пика. Методы количественного расчета	2	0	0
8	2	Хроматографический анализ сложных смесей	2	0	0
Всего			18	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
1	2	Количественный хроматографический анализ смеси углеводов	6	0	0
2	2	Метод определения содержания хлорорганических пестицидов в питьевой воде газожидкостной хроматографией	6	0	0
3	2	Ионохроматографическое определение фторидов хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов	6	0	0
Всего			18	0	0

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	Шарыпов В. И.	Хроматографические методы анализа: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Жебентяев А. И.	Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Фармация" и хим. спец.	Минск: Новое знание, 2013

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебные занятия по дисциплине проводятся в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

Лекции носят установочно-фундаментальный характер, направленный на изучение обучающимися соответствующей темы и содержат основные положения вопросов, составляющих сущность темы, содержат рекомендации по более глубокому самостоятельному изучению темы с помощью литературных источников. На лекциях ясно видна логическая связь изучаемой темы и смежных дисциплин.

На практических занятиях организовано обсуждение рассматриваемых тем с подготовкой рефератов.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; подготовка и защита реферата по выбору студентов.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Office Professional Plus 2007.
9.1.2	Приложения ChemOffice Ultra 11 - пакет утилит для химиков, таких как: ChemDraw, Chem3D, ChemFinder, ChemACX

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1	Научная электронная Библиотека. - Режим доступа: http://elibrary.ru/ .
9.2.2	2	Американское химическое общество. – Режим доступа: http://www.acs.org .
9.2.3	3	EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы.- Режим доступа: http://search.ebscohost.com .
9.2.4	4	Cambridge University Press. Журналов издательств Cambridge University Press. – Режим доступа: http://www.journals.cambridge.org .
9.2.5	5	Royal Society of Chemistry. – Режим доступа: http://www.rsc.org .
9.2.6	6	Журналы издательства Elsevier.- Режим доступа: http://www.sciencedirect.com .
9.2.7	7	Электронная химическая энциклопедия.- Режим доступа: http://www.xumuk.ru/encyklopedia/ .
9.2.8	8	Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений. – Режим доступа: http://chemstat.com.ru .
9.2.9		
9.2.10		

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием. Практические занятия проводятся в учебной аудитории с использованием доски.