

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

Б1.В.01.03 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Современные хроматографические методы анализа

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

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. хим. наук, доцент, Шарыпов В.И.

должность, инициалы, фамилия

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
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 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
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1. Общие вопросы хроматографии и приборная база									
	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. Основные принципы хроматографического метода. Основные параметры хроматографического процесса			2					

3. 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							
4. Концепция теоретических тарелок Кинетическая теория			2					
5. Хроматографические приборы. Принципиальная схема газового хроматографа. Основные узлы хроматографа, их назначение и принцип действия	3							
6. Основные узлы хроматографа. Хроматографические колонки			4					
7. 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.	2							

8. Сорбенты для газовой хроматографии. Неподвижные фазы. Полярность фаз. Принципы работы различных детекторов			2					
9. Деструктивные и недеструктивные детекторы. Концентрационные и потоковые детекторы. Чувствительность детектора. Порог чувствительности. Инерционность детектора. Линейный диапазон детектора							28	
2. Качественный и количественный анализ								
1. Задачи качественного анализа. Проблема идентификации хроматографических пиков. Графические методы идентификации. Индексы удерживания (абсолютные и относительные). Индексы удерживания Ковача (линейный и логарифмический). Метод стандартной добавки.	2							
2. Индексы удерживания (абсолютные и относительные). Индексы удерживания Ковача (линейный и логарифмический). Метод стандартной добавки			2					

<p>3. Задачи количественного анализа. 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							
<p>4. 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.</p>	3							
<p>5. Графические методы идентификации. Индексы удерживания Ковача</p>			2					
<p>6. Метод расчета площади пика. Методы количественного расчета</p>	1							
<p>7. Метод расчета площади пика. Методы количественного расчета</p>			2					
<p>8. Хроматографический анализ сложных смесей</p>			2					

9. Количественный хроматографический анализ смеси углеводов					6			
10. Метод определения содержания хлорорганических пестицидов в питьевой воде газожидкостной хроматографией					6			
11. Ионохроматографическое определение фторидов хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов					6			
12. 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							26	
Всего	18		18		18		54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

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

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

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

1. 1 Научная электронная Библиотека. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. 2 Американское химическое общество. – Режим доступа: <http://www.acs.org>.
3. 3 EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы.- Режим доступа: <http://search.ebscohost.com> .
4. 4 Cambridge University Press. Журналов издательств Cambridge University Press. – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>.
5. 5 Royal Society of Chemistry. – Режим доступа: <http://www.rsc.org>.
6. 6 Журналы издательства Elsevier.- Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>.
7. 7 Электронная химическая энциклопедия.- Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
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.
- 10.

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)

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