

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Хроматографические методы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план s040501-АнХим-22-5.plx
04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ
Специализация: Аналитическая химия

Квалификация **Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 9
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	60	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Туров Юрий Прокопьевич; канд. хим. наук, Гузняева Марина Юрьевна

Рабочая программа дисциплины

Хроматографические методы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 04.05.01

Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 12.09.2016 г. № 1174)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Специализация: Аналитическая химия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.хим.наук Крайник Виктория Викторовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения курса «Хроматографические методы» является освоение теоретических основ современных хроматографических методов анализа, получение практических навыков работы с современными хроматографическими методами анализа, различающимися по природе подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения компонентов анализируемых смесей, по технике выполнения анализа; дать фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения различных хроматографических методов для решения задач профессиональной деятельности. Научить подходам к выбору наиболее эффективных хроматографических методов для исследования свойств веществ и материалов, разделения и определения компонентов анализируемых смесевых образцов
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Органическая химия
2.1.2	Аналитическая химия
2.1.3	Планирование и обработка результатов химического эксперимента
2.1.4	Физическая химия
2.1.5	Физические методы исследования
2.1.6	Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная практика, научная исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика, преддипломная

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований
ПК-5: способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:
3.1.1 - Теоретические основы проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности;
3.1.2 - аналитические методы исследования свойств веществ и материалов;
3.1.3 - основные требования к пробоотбору, пробоподготовке и исследованию различных объектов хроматографическими методами анализа;
3.1.4 - стандартные способы аппроксимации численных характеристик при обработке данных; стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности
3.2 Уметь:
3.2.1 - Спланировать и осуществить анализ, химический эксперимент при исследовании состава и свойств веществ и материалов;
3.2.2 - оценить качество и метрологическую надежность результатов хроматографического анализа;
3.2.3 - анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных работ химической направленности, составлять отчеты по результатам исследований;
3.2.4 - выбрать оптимальный метод хроматографического анализа с учетом особенностей и свойств объекта, веществ и материалов
3.2.5 - представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме
3.3 Владеть:
3.3.1 - Навыками проведения химического эксперимента на современных приборах;
3.3.2 - Навыками работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности по предлагаемым хроматографическим методикам и разработки новых методик;
3.3.3 - Навыками эксплуатации и практического использования современного научного хроматографического оборудования, формулирования заключения и выводов по результатам анализа литературных данных и собственных экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. История, основные понятия и определения. Теоретические основы хроматографии					

1.1	1. История создания метода и физико-химические процессы, положенные в основу хроматографических методов. 2. Теория равновесного хроматографического процесса. /Лек/	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	9	10	ПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 2. Планарная хроматография						
2.1	1. Механизм перемещения и движущие силы перемещения подвижной фазы в планарных методах. 2. Идентификация веществ и количественные расчеты в планарных методах. Основные области применения. /Лек/	9	3	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Качественный анализ состава смеси ароматических углеводородов методом тонкослойной хроматографии /Лаб/	9	8	ПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	9	10	ПК-5	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 3. Газовая хроматография						
3.1	1. Конструктивное оформление метода. Подвижные и неподвижные фазы и требования к ним. 2. Ввод и дозирование образца, конструкции узлов ввода. 3. Детекторы, их характеристики и классификация. 4. Оптимизация хроматографического процесса, разрешение, эффективность процесса. 5. Идентификация веществ и количественные расчеты. /Лек/	9	4	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Качественный и количественный анализ смесей n-углеводородов методом газожидкостной хроматографии /Лаб/	9	10	ПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	9	5	ПК-5	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Жидкостная хроматография						
4.1	1. Особенности жидкостной хроматографии и функции подвижной фазы. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты. 2. Детекторы в жидкостной хроматографии. 3. Ионная хроматография, ее варианты, возможности и области применения. /Лек/	9	4	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Определение группового химического состава масляной фракции нефти методом колоночной жидкостной адсорбционной хроматографии на силикагеле /Лаб/	9	9	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	9	15	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

					Э5	
	Раздел 5. Тандемные и комбинированные методы в нефтегазодобыче и переработке					
5.1	1. Методы и возможности двойной хроматографии. 2. Масс-спектральный детектор в хроматографических методах. 3. Идентификация образцов нефти и расчет геохимических параметров состава. /Лек/	9	3	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Исследование состава нефтяных углеводородов методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии /Лаб/	9	5	ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	9	20	ПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 6.					
6.1	/Контр.раб./	9	2	ПК-5	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
6.2	/Экзамен/	9	34	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
5.1. Контрольные вопросы и задания	
Представлено отдельным документом	
5.2. Темы письменных работ	
Представлено отдельным документом	
5.3. Фонд оценочных средств	
Представлено отдельным документом	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Конюхов В. Ю.	Хроматография: учебник	Москва: Лань, 2012, электронный ресурс	1
Л1.2	Сычев С. Н., Гаврилина В. А.	Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем	Санкт-Петербург: Лань, 2013, электронный ресурс	1
Л1.3	Ганеев А. А., Зенкевич И. Г., Карцова Л. А., Москвин Л. Н., Родинков О. В.	Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019, электронный ресурс	1
Л1.4	Серов Ю.М., Конюхов В.Ю., Крюков А.Ю., Пеху З.В., Жаворонкова К.Н.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Москва: РУДН, 2011, электронный ресурс	1
Л1.5	Жебентяев А. ♦?	Аналитическая химия. Хроматографические методы	Москва: ООО	1

		анализа: Учебное пособие	"Научно-издательский центр «НФРА-М», 2017, электронный ресурс	
Л1.6	Туркельтауб Г. Н.	Жидкостная хроматография: учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2020, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Долгоносов А. М.	Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование	Москва: Лань", 2015, электронный ресурс	1
Л2.2	Цвет М. С.	Хроматографический адсорбционный анализ: -	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.3	Коренман Я.И.	Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. Книга 4. Хроматографические методы анализа.: практикум	Москва: КолосС, 2013, электронный ресурс	1
Л2.4	Апарнев, А. И., Казакова, А. А., Александрова, Т. П.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, электронный ресурс	1
Л2.5	Илларионова Е. А., Сыроватский И. П.	Высокоэффективная жидкостная хроматография. Теоретические основы метода: учебное пособие	Иркутск: ИГМУ, 2018, электронный ресурс	1
Л2.6	Иванова Н. В., Булгакова О. Н., Рамазанова Г. О.	Введение в хроматографические методы анализа: практикум	Кемерово: КемГУ, 2020, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Туров Ю. П.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2014, электронный ресурс	2
Л3.2	Слитиков П.В., Каблучая Ж.Н., Горячева В.Н., Татьяна И.В.	Применение методов хроматографии в аналитической химии: Метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Аналитическая химия": учебно-методическое пособие	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007, электронный ресурс	1
Л3.3	Крылов В. А., Сергеев Г. М., Елипашева Е. В.	Введение в хроматографические методы анализа. Часть 1. Ионный обмен и ионная хроматография. Часть 2. Практическая ионная хроматография: электронный учебно-методический комплекс (методические разработки к курсу лекций «хроматографические методы анализа»)	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека учебных материалов по химии, http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
Э2	Портал фундаментального химического образования России, http://www.chem.msu.ru/
Э3	ACS Publications, http://pubs.acs.org/
Э4	Учебники, практикумы и справочники по химии, http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html
Э5	Издания по естественным и техническим наукам, http://www.ebiblioteka.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, Пакет прикладных программ Microsoft Office.
---------	---

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал Гарант.ру, Справочно-правовая система «Консультант плюс»
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен
-----	---

	<p>доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Лаборатории оборудованы горячим и холодным водоснабжением, канализацией, лабораторными столами, вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, посудой, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными аналитическими весами, муфельной печью, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, газовым хроматографом с ПИД, хроматомасс-спектрометром, высокоэффективным жидкостным хроматографом, прибором для ТСХ с облучателем хроматографическим УФС, набором лабораторной посуды, средствами пожаротушения и первой помощи.</p>
--	--