

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химии	
Учебный план	s040501-АнХим-22-4.plx 04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ	
Квалификация	Химик. Преподаватель химии	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 8
аудиторные занятия	82,2	
самостоятельная работа	25,8	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	48	48	48	48
Контактная работа	2,2	2,2	2,2	2,2
Итого ауд.	82,2	82,2	82,2	82,2
Контактная работа	82,2	82,2	82,2	82,2
Сам. работа	25,8	25,8	25,8	25,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Туров Юрий Прокопьевич

Рабочая программа дисциплины

Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01
Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ 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 «Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки» 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 методов. Научить подходам к выбору наиболее эффективных хроматографических методов для разделения и определения компонентов анализируемых образцов нефти и нефтепродуктов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
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
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Организация аналитического контроля
2.2.2	Основы промышленного анализа
2.2.3	Хроматографические методы
2.2.4	Производственная практика, преддипломная практика

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

ПК-3.2: Проводит отбор проб, пробоподготовку и исследование различных объектов аналитическими методами

ПК-3.3: Анализирует результаты и составляет отчеты по результатам исследований

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.2: Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования

ОПК-1.2: Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

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	- методики получения и характеристики веществ и материалов для решения 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	
3.2.3	- оценить качество и метрологическую надежность результатов хроматографического анализа;

3.2.4	- анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных работ химической направленности, составлять отчеты по результатам исследований;
3.2.5	
3.2.6	- выбрать оптимальный метод хроматографического анализа с учетом особенностей и свойств объекта, веществ и материалов
3.2.7	
3.2.8	- 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	
3.3.3	- Навыками работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности по предлагаемым хроматографическим методикам и разработки новых методик;
3.3.4	- 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	Компетенции	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/	8	4	ПК-3.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	8	4	ОПК-1.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.1 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/	8	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Качественный анализ состава смеси ароматических углеводородов методом тонкослойной хроматографии /Лаб/	8	10	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	8	4	ПК-3.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л3.1 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/	8	8	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.2	Качественный и количественный анализ смесей n-углеводородов методом газо- жидкостной хроматографии /Лаб/	8	14	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 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/	8	5,8	ПК-3.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 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/	8	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 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/	8	12	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	8	6	ПК-3.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 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/	8	8	ОПК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Исследование состава нефтяных углеводородов методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии /Лаб/	8	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	8	6	ОПК-2.2 ПК-3.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 6.						
6.1	/КонР/	8	2,2	ОПК-2.2 ОПК-1.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
6.2	/Зачёт/	8	0	ОПК-2.2 ПК-3.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 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	Серов Ю.М., Конюхов В.Ю., Крюков А.Ю., Псху З.В., Жаворонкова К.Н.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Москва: РУДН, 2011, электронный ресурс	1
Л1.4	Жебентяев А. ❖?	Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ❖НФРА- М", 2017, электронный ресурс	1
Л1.5	Арыстанбекова С. А., Лапина М. С., Вольнский А. Б.	Современные методы анализа легкого углеводородного сырья и продуктов его переработки	Санкт-Петербург: Лань, 2020, электронный ресурс	1
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	Долгонос 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	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
Л2.4	Ильичев И. С., Лазарев М. А., Щепалов А. А.	Основы физико-химического анализа продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза: электронный учебно-методический комплекс	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010, 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
Л2.7	Рудаков, О. Б., Хорохордина, Е. А.	Экспрессные методы контроля качества и безопасности технических материалов: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Туров Ю. П.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2014, электронный ресурс	2
ЛЗ.2	Слитиков П.В., Каблучая Ж.Н., Горячева В.Н., Татьянина 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
ЛЗ.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.ru/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	<p>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 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>
-----	--