

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 b040301-Хим-22-4.rlx
04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль): Химия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 24

Виды контроля в семестрах:
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 3/6			
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): 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.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Строение вещества
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Аналитическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Анализ природных и техногенных объектов
2.2.2	Техногенные системы и экологический риск
2.2.3	Основы промышленного анализа

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

ПК-2.1:	Владеет основными принципами работы современного научного оборудования
ПК-2.2:	Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции
ОПК-6.1:	Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке
ОПК-3.2:	Умеет применять стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
ОПК-2.3:	Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе
ОПК-2.4:	Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием
ОПК-1.1:	Использует теоретические основы 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
ПК-2.3:	Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Теоретические основы проведения химического эксперимента;
3.1.2	- аналитические методы исследования состава веществ и материалов;
3.1.3	- хроматографические методы анализа;
3.1.4	- возможности и ограничения различных хроматографических методов
3.2	Уметь:
3.2.1	- Спланировать и осуществить анализ, химический эксперимент при исследовании состава вещества;
3.2.2	- оценить качество и метрологическую надежность результатов хроматографического анализа;
3.2.3	- интерпретировать и оценивать полученные экспериментальные данные;
3.2.4	- выбрать оптимальный метод хроматографического анализа с учетом особенностей и свойств образца
3.3	Владеть:
3.3.1	- Навыками проведения химического эксперимента на современных приборах;
3.3.2	- Навыками работы по предлагаемым хроматографическим методикам;
3.3.3	-
3.3.4	Навыками эксплуатации и практического использования современных хроматографических приборов

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/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 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/	7	6	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Качественный анализ состава смеси ароматических углеводородов методом тонкослойной хроматографии /Лаб/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ОПК-6.1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Л3.2 Л3.3 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/	7	10	ПК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Качественный и количественный анализ смесей n-углеводородов методом газо-жидкостной хроматографии /Лаб/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	7	6	ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-6.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л3.1 Л3.2 Л3.3 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/	7	6	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Определение группового химического состава масляной фракции нефти	7	3	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л2.1 Л2.3	

	методом колоночной жидкостной адсорбционной хроматографии на силикагеле /Лаб/			ОПК-1.1 ОПК-6.1	Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	7	4	ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 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/	7	6	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Исследование состава нефтяных углеводородов методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии /Лаб/	7	3	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-6.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	7	4	ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-6.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 6.					
6.1	/Контр.раб./	7	2	ПК-2.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
6.2	/Зачёт/	7	0	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

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	Долгоносов А. М.	Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование	Москва: Лань", 2015, электронный ресурс	1
Л1.2	Пашкова Е. В.,	Хроматографические методы анализа: Учебное пособие	Ставрополь:	1

	Волосова Е. В., Шипуля А. Н., Безгина Ю. А., Глазунова Н. Н.		Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2017, электронный ресурс	
Л1.3	Сычев С. Н., Гаврилина В. А.	Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем	Санкт-Петербург: Лань, 2013, электронный ресурс	1
Л1.4	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
Л1.5	Серова Е. Ю., Дрикер Б. Н.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Екатеринбург: УГЛТУ, 2019, электронный ресурс	1
Л1.6	Вероника, Р., Петухов, И. А., Петухова, О. А., Гомбоева, С. Б., Богомолва, А. А., Бару, М. Б., Бару, М. Б.	Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография	Москва: Техносфера, 2017, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Цвет М. С.	Хроматографический адсорбционный анализ: -	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.2		Газовая хроматография: электронное учебное пособие	Тольятти: ТГУ, 2014, электронный ресурс	1
Л2.3	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
Л2.4	Грибова Е. Д.	Хроматография. Газовая хроматография: практикум	Дубна: Государственный университет «Дубна», 2019, электронный ресурс	1
Л2.5	Сажин С. Г.	Приборы контроля состава и качества технологических сред	Санкт-Петербург: Лань, 2021, электронный ресурс	1
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.6	Чучелкин И. В.	Хроматографические методы анализа. Хиральная хроматография: учебное пособие	Рязань: РГУ имени С.А.Есенина, 2021, 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
Л3.1	Туров Ю. П.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2014, электронный ресурс	2

ЛЗ.2	Пругло, Г. Ф., Фёдорова, О. В., Смит, Р. А.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017, электронный ресурс	1
ЛЗ.3	Рудаков, О. Б., Селеменев, В. Ф., Рудакова, Л. В.	ВЭЖХ. Сорбаты, сорбенты и элюенты: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, 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	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.
7.2	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.