

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химии	
Учебный план	s040501-АнХим-23-1 РПД.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	84	
самостоятельная работа	24	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	48	48	48	48
Контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	84	84	84	84
Контактная работа	84	84	84	84
Сам. работа	24	24	24	24
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 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд., биол., наук Сутормин Олег Сергеевич

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	Хроматографические методы
2.2.3	Основы промышленного анализа
2.2.4	Производственная практика, преддипломная практика

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

ПК-3.1: Осуществляет подбор методов и средств для исследования различных объектов с использованием доступных реактивов и оборудования

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

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

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	- 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	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. История, основные понятия и определения. Теоретические основы					
1.1	1. История создания метода и физико-химические процессы, положенные в основу хроматографических методов. 2. Теория равновесного хроматографического процесса. /Лек/	8	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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 газожидкостной хроматографии /Лаб/	8	14	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 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-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены 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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.5	Арыстанбекова С. А., Лапина М. С., Волынский 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	Долгоносоев 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
Л3.1	Туров Ю. П.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2014, электронный ресурс	2

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
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	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.
-----	---