

**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

## Основы хроматографических методов 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		
Неделя	17	3/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
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*

Рабочая программа дисциплины

**Основы хроматографических методов**

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 «Основы хроматографических методов» 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 смесевых образцов.

## 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  
2.2.4 Производственная практика, преддипломная практика

## 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 - Общетеоретические основы хроматографических методов анализа;  
3.1.2 - основы теории измерений и распространения погрешностей прямых и косвенных измерений;  
3.1.3 - способы оценки качества результатов;  
3.1.4 - конструктивные особенности, возможности и ограничения различных видов хроматографической аппаратуры

### 3.2 Уметь:

- 3.2.1 - Грамотно выполнить стандартные операции хроматографических методов;  
3.2.2 - спланировать и осуществить анализ;  
3.2.3 - оценить качество и метрологическую надежность результатов анализа хроматографическими методами;  
3.2.4 - интерпретировать и оценивать полученные экспериментальные данные;  
3.2.5 - выбрать оптимальный хроматографический метод исследования с учетом поставленной задачи, особенностей и свойств объекта анализа

### 3.3 Владеть:

3.3.1	- Навыками работы по предлагаемым хроматографическим методикам;
3.3.2	- Навыками эксплуатации и практического использования современных хроматографических приборов, методик и полученных знаний

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. История, основные понятия и определения. Теоретические основы хроматографии</b>					
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 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 2. Планарная хроматография</b>					
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 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.5Л3.1 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 Л1.4Л2.1 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Качественный анализ состава смеси ароматических углеводов методом тонкослойной хроматографии /Лаб/	7	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ОПК-6.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 3. Газовая хроматография</b>					
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 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Качественный и количественный анализ смесей n-углеводородов методом газожидкостной хроматографии /Лаб/	7	6	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 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 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

	<b>Раздел 4. Жидкостная хроматография</b>					
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 Л1.5Л2.1 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Определение группового химического состава масляной фракции нефти методом колоночной жидкостной адсорбционной хроматографии на силикагеле /Лаб/	7	3	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 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 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 5. Тандемные и комбинированные методы анализа</b>					
5.1	1. Методы и возможности двойной хроматографии. 2. Масс-спектральный детектор в хроматографических методах. 3. Особенности и варианты ионизации в методах ЖХ/МС. /Лек/	7	6	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 6.</b>					
6.1	/Контр.раб./	7	2	ПК-2.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 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 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 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., Волосова Е. В., Шипуля А. Н., Безгина Ю. А., Глазунова Н. Н.	Хроматографические методы анализа: Учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2017, электронный ресурс	1
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	Серова Е. Ю., Дрикер Б. Н.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Екатеринбург: УГЛТУ, 2019, электронный ресурс	1
Л1.5	Вероника, Р., Петухов, И. А., Петухова, О. А., Гомбоева, С. Б., Богомолова, 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	Грибова Е. Д.	Хроматография. Газовая хроматография: практикум	Дубна: Государственный университет «Дубна», 2019, электронный ресурс	1
Л2.4	Сажин С. Г.	Приборы контроля состава и качества технологических сред	Санкт-Петербург: Лань, 2021, электронный ресурс	1
Л2.5	Чучелкин И. В.	Хроматографические методы анализа. Хиральная хроматография: учебное пособие	Рязань: РГУ имени С.А.Есенина, 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
Л3.2	Пругло, Г. Ф., Фёдорова, О. В., Смит, Р. А.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт- Петербургский государственный университет промышленных технологий и	1

			дизайна, 2017, электронный ресурс	
ЛЗ.3	Рудаков, О. Б., Селеменов, 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, <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/</a>
Э2	Портал фундаментального химического образования России, <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a>
Э3	ACS Publications, <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a>
Э4	Учебники, практикумы и справочники по химии, <a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html</a>
Э5	Издания по естественным и техническим наукам, <a href="http://www.ebiblioteka.ru/">http://www.ebiblioteka.ru/</a>

### 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.