

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.05.2023 14:18:39  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a98>dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Факультет физико-математических и естественных наук**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ХРОМАТОГРАФИЯ**

---

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСН для направления подготовки:**

**04.03.01 ХИМИЯ**

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**ХИМИЯ**

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Хроматография» является получение студентами теоретических знаний по применению хроматографических методов для изучения химических процессов на современном уровне и во взаимосвязи с другими науками. Дисциплина «Хроматография» предназначена для студентов старших курсов бакалавриата прослушавших курсы фундаментальных дисциплин по органической, аналитической, неорганической и физической химии.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Хроматография» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов, свойств веществ и материалов;
		ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полумпирические модели при решении задач химической направленности;
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования;
		ПК-1.2. Использует фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности;
		ПК-1.3. Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин.
ПК-4	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и	ПК-4.2. Владеет навыками использования современных методов и аппаратуры для изучения химических процессов, строения и свойств химических соединений.

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Хроматография» относится к вариативной компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Хроматография».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
<b>ОПК-1</b>	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Химическая технология Компьютерные технологии в химии Основы квантовой химии Химические основы биологических процессов Учебная практика	Избранные главы химии Экспериментальные методы исследования в химии Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
<b>ОПК-3</b>	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	Информатика Основы квантовой химии Компьютерные технологии в химии	Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
<b>Профессиональные компетенции</b>			
<b>ПК-1</b>	Способен использовать	Неорганическая химия Аналитическая химия	Избранные главы химии

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Органическая химия Физическая химия Химическая технология История химии Основы квантовой химии Химические основы биологических процессов Химия лекарственных веществ Основы нанохимии Введение в химию координационных соединений Учебная практика	Экспериментальные методы исследования в химии Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ПК-4	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия	Экспериментальные методы исследования в химии Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Хроматография» составляет 2 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		7			
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54	54			
в том числе:					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)	54	54			
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>					
<i>Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18	18			
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>72</b>	<b>72</b>		
	зач.ед.	<b>2</b>	<b>2</b>		

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
<b>Раздел 1. Основные понятия и классификации хроматографических методов</b>	Тема 1.1. Хроматография, хроматографическая зона, хроматограмма. Основные параметры хроматограммы: время и объем удерживания вещества, ширина пика.	ЛР
	Тема 1.2. Классификации методов хроматографии: по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по технике выполнения.	ЛР
<b>Раздел 2. Равновесная и неравновесная хроматография</b>	Тема 2.1. Теория равновесной газовой хроматографии, уравнение материального баланса. Теория неравновесной газовой хроматографии.	ЛР
	Тема 2.2. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория эффективной диффузии. Факторы, влияющие на эффективность хроматографической колонки.	ЛР
	Тема 2.3. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Влияние различных факторов на эффективность разделения.	ЛР
	Тема 2.4. Программирование температуры, хроматермография. Расчет числа теоретических тарелок и длины колонки, необходимых для получения заданного критерия разрешения.	ЛР

<b>Раздел 3. Методы идентификации веществ и количественный анализ в хроматографии</b>	Тема 3.1. Методы идентификации веществ в хроматографии. Индексы удерживания Ковача и их свойства.	ЛР
	Тема 3.2. Количественный хроматографический анализ.	ЛР
<b>Раздел 4. Газовая хроматография</b>	Тема 4.1. Газоадсорбционная (ГАХ) и газожидкостная (ГЖХ) хроматографии. Сорбенты и носители, требования к ним. Процессы сорбции и распределения, лежащие в основе ГАХ и ГЖХ. Схема газового хроматографа.	ЛР
	Тема 4.2. Детекторы, их чувствительность и селективность. Области применения.	ЛР

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Тип аудитории</b>	<b>Оснащение аудитории</b>	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)</b>
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории Хроматограф Кристалл 5000М, снабженный пламенно-ионизационным детектором и детектором по теплопроводности. Хроматек Аналитик 1.21. Microsoft Win 10 Домашняя для одного языка, Код продукта № 00327-60000-00000-AA717. Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Microsoft Win 10 Домашняя для одного языка, Код продукта № 00327-60000-00000-AA717. Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Молекулярные основы адсорбционной хроматографии А.В. Киселев, Д.П. Пошкус, Я.И. Яшин. - М. : Химия, 1986. - 269 с. : ил. - 3.10.
2. Основы газовой хроматографии : Учебное пособие для химических специальностей вузов / Б.В. Айвазов. - М. : Высшая школа, 1977. - 183 с. : ил. - 0.40.
3. Теоретические основы хроматографии газов / Г. Шай; Пер. с нем. М.И.Яновского, С.З.Рогинского. - М. : Изд-во иностранной литературы, 1963. - 382 с. - 1.47.

### *Дополнительная литература:*

1. Методы исследования материалов и процессов: Учебное пособие для вузов / В.Ю. Конюхов, И.А. Гоголадзе, З.В. Мурга. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 226 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-05475-0 : 459.00.
2. Газовая хроматография / Я.И. Яшин, Е.Я. Яшин. - М. : ТрансЛит, 2009. - 528 с. : ил. - ISBN 978-5-94976-825-9 : 1030.00.
3. Газохроматографический анализ загрязненного воздуха: Практическое руководство: Монография / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 528 с. : ил. - (Методы в химии). - ISBN 5-94774-393-0 : 213.84.

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:

1. Курс лекций по дисциплине «Хроматография».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Хроматография»

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Хроматография» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

**Доцент кафедры физической и коллоидной химии**

Должность, БУП



Подпись

**МАРКОВА Е.Б.**

Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

**Кафедра физической и коллоидной химии**

Наименование БУП



Подпись

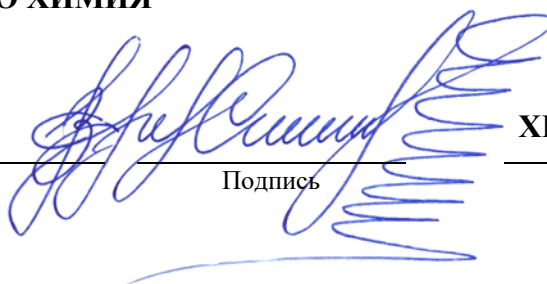
**ЧЕРЕДНИЧЕНКО А.Г.**

Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО ХИМИЯ**

**Заведующий кафедрой неорганической химии**

Должность, БУП



Подпись

**ХРУСТАЛЕВ В.Н.**

Фамилия И.О.