

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.06.2023 11:54:28  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса  
Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физико-химический анализ**

---

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:**

**04.04.01 «Химия»**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

---

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

**«Фундаментальная и прикладная химия»**

---

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физико-химический анализ» является изучение основ физико-химического анализа, является развитие научного мировоззрения, совершенствование навыков установления связей «состав - свойство» в применении к сложным химическим системам, приобретение экспериментальных навыков изучения химических систем современными методами.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физико-химический анализ» 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)
М-ПК-1-н	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	М-ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.
М-ПК-2-н	Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	М-ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии).
М-ПК-3-н	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	М-ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физико-химический анализ» относится к элективной компоненте блока Б1 ОП ВО.

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

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
М-ПК-1-н	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Спектральные методы в неорганической химии Химия координационных соединений Резонансные методы в химии Электрохимические методы исследования Научно-исследовательская работа Экспериментальные методы исследования в химии	Методика преподавания химии в вузе Применение ПО в неорганическом эксперименте Термоаналитические методы в химии Химия твердого тела Бионеорганическая химия Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
М-ПК-2-н	Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	Спектральные методы в неорганической химии Химия координационных соединений Резонансные методы в химии Электрохимические методы исследования Научно-исследовательская работа Экспериментальные методы исследования в химии	Методика преподавания химии в вузе Применение ПО в неорганическом эксперименте Термоаналитические методы в химии Химия твердого тела Бионеорганическая химия Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
М-ПК-3-н	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Резонансные методы в химии Электрохимические методы исследования Рентгенодифракционные методы в неорганической химии Научно-исследовательская работа Экспериментальные методы исследования в химии	Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

\* - в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

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

Общая трудоемкость дисциплины «Физико-химический анализ» составляет 3 зачетные единицы.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	54		54		
Лекции (ЛК)	36		36		
Лабораторные работы (ЛР)	18		18		
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36		36		
Контроль (экзамен), ак.ч.	18		18		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Физико-химический подход к изучению химических систем.	ЛК
	Тема 1.2. Принципы физико-химического анализа.	ЛК
	Тема 1.3. Развитие физико-химического анализа.	ЛК
Раздел 2. Однокомпонентные системы	Тема 2.1. Диаграммы состояния типа серы и воды.	ЛК
	Тема 2.2. Полиморфизм, энантиотропия, монотропия.	ЛК
	Тема 2.3. Критические элементы на диаграммах состояния однокомпонентных систем.	ЛК
Раздел 3. Двухкомпонентные системы	Тема 3.1. Диаграммы эвтектического типа с ограниченной растворимостью на основе исходных компонентов.	ЛК, ЛР
	Тема 3.2. Бертоллиды, дальтониды, твердые растворы.	ЛК, ЛР
	Тема 3.3. Системы с псевдокомпонентами (внутренними параметрами).	ЛК, ЛР
Раздел 4. Экспериментальные методы построения фазовых диаграмм	Тема 4.1. Термический и дифференциально-термический методы анализа.	ЛК, ЛР
	Тема 4.2. Микроструктурный анализ	ЛК, ЛР
	Тема 4.3. Рентгенофазовый анализ.	ЛК, ЛР
Раздел 5. Трехкомпонентные системы	Тема 5.1. Методы изображения состава трехкомпонентных систем.	ЛК, ЛР
	Тема 5.2. Тройные системы с образующимся химическим соединением.	ЛК
	Тема 5.3. Системы без твердых растворов.	ЛК
Раздел 6.	Тема 6.1. Диаграммы состояния	ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Четырёхкомпонентные системы	четырёхкомпонентных систем.	
	<b>Тема 6.2.</b> Критические элементы фазовых диаграмм четырёхкомпонентные систем.	ЛК

\*ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Дистиллятор ЭМО «Завод электромедеоборудования» спектрофотометр ПЭ-5400В, фотометр КФК-3 проектор Mitsubishi XD430U, экран для проектора Lumien, вытяжной шкаф, иономер И-500, Газовые горелки химическая посуда, химические реактивы
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Аносов В.Я., Озерова М.И., Фиалков Ю.Я. «Основы физико-химического анализа» // М.: Наука.- 1976 (1978). 504 с.
2. Т.Г. Баличева Физические методы исследования неорганических веществ. Учебное пособие для вузов. Под ред. А.Б.Никольского.// М. : Академия. 2006. 448 с.
3. Мелихов И. В. Физико-химическая эволюция твердого вещества // М.: Лаборатория знаний. 2021. 309 с.
4. Практическое руководство по физико-химическим методам анализа. Учебное

пособие. Под ред. И.П. Алимарина, В.М. Иванова.//М.: Изд-во МГУ. 1987. 204 с.

*Дополнительная литература:*

1. Аносов В.Я., Погодин С.А. Основные начала физико-химического анализа// Л.: Изд-во АН СССР. 1947. 876 с.
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Учебное пособие для вузов: В 10-ти т. Т. 5, Ч.1 : Статистическая физика. Под ред. Л.П.Питаевского. - 5-е изд., стереотип. // М. : Физматлит, 2001. - 616 с.
3. В.П. Древинг, Я.А. Калашников. Правило фаз с изложением основ термодинамики. 2-е изд., перераб. и доп. // М.: Изд-во МГУ. 1964. 455 с.
4. Диаграммы состояния систем тугоплавких оксидов: Справочник. Вып. 5. Ч. 2-4. Двойные системы. Отв. ред. Ф.Я. Галахов. // Л. : Наука. 1986, 1987,1988.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН им. П. Лумумбы и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - Электронно-библиотечная система РУДН им. П. Лумумбы – ЭБС РУДН им. П. Лумумбы <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/>
2. Базы данных и поисковые системы (*открытый доступ*):
  - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
  - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
  - Большая Научная Библиотека (<http://sci-lib.com/> )
  - Каталог химических ресурсов на CHEMPORT.RU ([http://www.chemport.ru/catalog\\_tree.php](http://www.chemport.ru/catalog_tree.php) )
  - Сайт о химии (<http://www.xumuk.ru/> )
  - Электронная библиотека РФФИ (<http://www.elibrary.ru>)
3. Электронные курсы (*открытый доступ*):
  - Интерактивный дополнительный сетевой справочный курс для самостоятельной работы по теме "Фазовые диаграммы" (<http://www.soton.ac.uk/~pasr1/index.htm> )
  - Сетевая база данных и пособие по анализу химической термодинамики F\*A\*C\*T ([http://www.crct.polymtl.ca/factsage/index\\_m.php](http://www.crct.polymtl.ca/factsage/index_m.php) ) (<http://www.crct.polymtl.ca/fact/download.php> )

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

1. Курс лекций по дисциплине «Физико-химический анализ».
2. Методические рекомендации по выполнению, а также задания к лабораторным работам по дисциплине «Физико-химический анализ».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС!

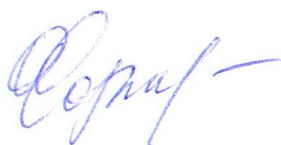
## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы (ОМ) и балльно-рейтинговая система (БРС)\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Физико-химический анализ» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН им. П. Лумумбы (положения/порядка).

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры  
неорганической химии



Фортальнова Е.А.

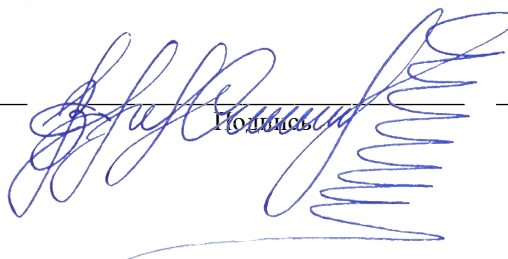
---

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:  
Кафедра неорганической  
химии



Хрусталев В.Н.

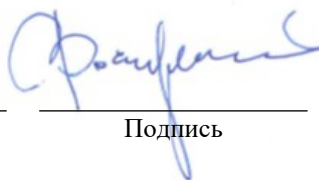
---

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:  
Декан ФФМиЕН,  
заведующий кафедрой  
органической химии



Воскресенский Л.Г.

---

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.