

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.06.2022 15:25:01  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673076c1a2834e13a

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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физико-химический анализ

---

**Рекомендована МССН 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»

---

2022 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)
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
		УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
		УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
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-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.
М-ПК-2-н	Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	М-ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных.
		М-ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии).

## 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

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Актуальные задачи современной химии Спектральные методы в неорганической химии Химия координационных соединений Резонансные методы в химии Электрохимические методы исследования Научно-исследовательская работа Экспериментальные методы исследования в химии	Актуальные задачи современной химии Физико-химический анализ 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-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	Методика преподавания химии в вузе Применение ПО в неорганическом эксперименте Термоаналитические методы в химии Химия твердого тела Бионеорганическая химия Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Экспериментальные методы исследования в химии	

\* - 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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<b>Тема 3.2.</b> Бертоллиды, дальтониды, твердые растворы.	ЛК, ЛР
	<b>Тема 3.3.</b> Системы с псевдокомпонентами (внутренними параметрами).	ЛК, ЛР
<b>Раздел 4.</b> Экспериментальные методы построения фазовых диаграмм	<b>Тема 4.1.</b> Термический и дифференциально-термический методы анализа.	ЛК, ЛР
	<b>Тема 4.2.</b> Микроструктурный анализ	ЛК, ЛР
	<b>Тема 4.3.</b> Рентгенофазовый анализ.	ЛК, ЛР
<b>Раздел 5.</b> Трехкомпонентные системы	<b>Тема 5.1.</b> Методы изображения состава трехкомпонентных систем.	ЛК, ЛР
	<b>Тема 5.2.</b> Тройные системы с образующимся химическим соединением.	ЛК
	<b>Тема 5.3.</b> Системы без твердых растворов.	ЛК
<b>Раздел 6.</b> Четырехкомпонентные системы	<b>Тема 6.1.</b> Диаграммы состояния четырехкомпонентных систем.	ЛК
	<b>Тема 6.2.</b> Критические элементы фазовых диаграмм четырехкомпонентных 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 электромеждоборудования» 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 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/>
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 (положения/порядка).

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

**Доцент кафедры  
неорганической химии**



**Фортальнова Е.А.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:  
Кафедра неорганической  
химии**



**Хрусталеv В.Н.**

---

Наименование БУП

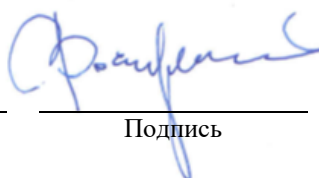
---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:  
Декан ФФМиЕН,  
заведующий кафедрой  
органической химии**



**Воскресенский Л.Г.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.