

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:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989bae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ХИМИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

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 «Экспериментальные методы исследования в химии» является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин базовой части профессионального цикла, и приобретение практических навыков работы в лаборатории. Для достижения поставленных целей выделяются такие задачи курса, как освоение экспериментальных методов работы в химических лабораториях по профилю подготовки «Химия» с использованием современного оборудования, обработка полученных результатов, приобретение навыков поиска химической информации, ее систематизации и проведение сравнительного анализа экспериментальных данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Экспериментальные методы исследования в химии» 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-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4. Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и обосновывает свои выводы с применением философского понятийного аппарата; УК-1.5. Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений; УК-1.6. Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; УК-3.5. Аргументирует свою точку зрения относительно использования идей других членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.6. Участвует в командной работе по выполнению поручений.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Контролирует количество времени, потраченного на конкретные виды деятельности; УК-6.2. Вырабатывает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей; УК-6.3. Анализирует свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи; УК-6.4. Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста.

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-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.
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-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.1. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает (под руководством специалиста более высокой квалификации) результаты поиска информации по заданной тематике в выбранной области исследований.
ПК-3	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии фундаментальных и прикладных исследований при наличии их общего плана ПК-3.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследований ПК-3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных исследовательских задач ПК-3.4. Готовит объекты исследования
ПК-4	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-4.1. Способен планировать и осуществлять направленный синтез соединений в рамках поставленной задачи ПК-4.2. Владеет навыками использования современных методов и аппаратуры для изучения химических процессов, строения и свойств химических соединений

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Экспериментальные методы исследования в химии» 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 «Экспериментальные методы исследования в химии».

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия Математика Физика Информатика Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Строение вещества Основы квантовой химии Коллоидная химия Междисциплинарный модуль Введение в химию координационных соединений Основы нанохимии Химия лекарственных веществ Физико-химические методы исследования неорганических веществ Стратегия органического синтеза Основы нефтехимии Учебная практика	Преддипломная практика
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Философия Учебная практика	Преддипломная практика
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Прикладная физическая культура Междисциплинарный модуль Учебная практика	Преддипломная практика
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Химическая технология Строение вещества Основы квантовой химии Коллоидная химия Высокомолекулярные соединения Компьютерные технологии в химии Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа	Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
		<p>Основы электронной и колебательной спектроскопии</p> <p>Основы ЯМР</p> <p>Химические основы биологических процессов</p> <p>Учебная практика</p>	
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<p>Неорганическая химия</p> <p>Аналитическая химия</p> <p>Органическая химия</p> <p>Физическая химия</p> <p>Химическая технология</p> <p>Коллоидная химия</p> <p>Учебная практика</p>	Преддипломная практика
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Неорганическая химия</p> <p>Аналитическая химия</p> <p>Органическая химия</p> <p>Физическая химия</p> <p>Химическая технология</p> <p>История химии</p> <p>Строение вещества</p> <p>Основы квантовой химии</p> <p>Коллоидная химия</p> <p>Высокомолекулярные соединения</p> <p>Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа</p> <p>Основы электронной и колебательной спектроскопии</p> <p>Основы ЯМР</p> <p>Химические основы биологических процессов</p> <p>Введение в химию координационных соединений</p> <p>Основы нанохимии</p> <p>Химия лекарственных веществ</p> <p>Физико-химические методы исследования неорганических веществ</p> <p>Стратегия органического синтеза</p> <p>Основы нефтехимии</p> <p>Учебная практика</p>	Преддипломная практика
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	Компьютерные технологии в химии	Преддипломная практика
ПК-3	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности,	Учебная практика	Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
	поставленных специалистом более высокой квалификации		
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 История химии Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа Основы электронной и колебательной спектроскопии Основы ЯМР Учебная практика	Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экспериментальные методы исследования в химии» составляет 9 зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		7	8		
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	234	54	180		
в том числе:					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)	234	54	180		
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54	54			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		36		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	324	108	216	
	зач.ед.	9	3	6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Основы техники безопасности при работе в химической лаборатории.	Тема 1.1. Основные понятия техники безопасности при работе в химической лаборатории с различными веществами. Принципы работы оборудования. Основы оказания первой помощи.	ЛР
Раздел 2.	Тема 2.1. Выбор темы научного исследования совместно с руководителем.	ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Современное состояние исследований в данной области науки.	Тема 2.2. Литературный обзор. Сбор, обработка и систематизация литературного материала. Составление плана литературного обзора квалификационной работы.	
Раздел 3. Химический эксперимент.	Тема 3.1. Обсуждение экспериментальных деталей выполнения научных исследований.	ЛР
	Тема 3.2. Освоение экспериментальных методов работы в химических лабораториях, методов определения термодинамических свойств и кинетических закономерностей различных процессов.	ЛР
	Тема 3.3. Выполнение экспериментов, соответствующих выбранной тематике исследования. Основы химического эксперимента, основные методы получения и исследования химических веществ и реакций; методы регистрации и обработки результатов химических экспериментов.	ЛР
Раздел 4. Анализ и обобщение полученных результатов	Тема 4.1. Анализ и обобщение полученных результатов с использованием современных методов обработки.	ЛР

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)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием	Сушильный шкаф SNOL 67/350, Технохимические весы AND EK-610i, Водяная баня, Песчаная баня «Тула-Терм», Дистиллятор ЭМО «Завод электромедоборудования», Вытяжные шкафы, Газовые горелки, Химическая посуда, Химические реактивы
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием	Муфельная печь ПТ200, Песчаная баня «Тула-Терм», Аквадистиллятор электрический автоматический для получения воды очищенной АДЭа-25, Микроскоп ЛОМО Микмед-1, Водяная баня, Сушильный шкаф SNOL 67/350, Центрифуга CENTRIFUGE CM-6M, Аналитические весы OHAUS, Технохимические весы AND EK-

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		610i, Вытяжные шкафы, Газовые горелки, Химическая посуда, Химические реактивы, Баня водяная глубокая UT-4334
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием	Дистиллятор ЭМО «Завод электромедаборудования», Иономер И-500, Иономер И-510, Магнитные мешалки, Электроды стеклянные, Электроды хлоридсеребряные, Электроды платиновые, Наборы химической посуды, Химические реактивы
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием	Дистиллятор ЭМО «Завод электромедаборудования», Спектрофотометр ПЭ-5400В, Фотометр КФК-3, Проектор Mitsubishi XD430U, Экран для проектора Lumien Вытяжной шкаф, Иономер И-500 Газовые горелки, Химическая посуда Химические реактивы
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: шкаф вытяжной, шкаф сушильный, термостаты, фотометры КФК-3, измерители рН ExStik*EC500, микроскоп, кондуктометр, устройство для просушивания посуды ПЭ-2000, термостат жидкостный ТЖ-ТС, прибор Ребиндера, аквадистиллятор электрический ДЭ-25, весы электронные OHAUS AR 2140, рефрактометр, монитор качества воды РНТ-028, спектрофотометр ПЭ-5300ВИ, прибор для криоскопических измерений, кондуктометр CD`308; АНИОН 4100, рН-метр ExStik*EC500, кислородомер АНИОН 4100, измеритель карманный ОВП ST10R, мультиметр VC-11, анализаторы жидкости ЭКСПЕРТ-001, стационарный мультимедийный проектор, стационарный экран
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций,	Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	лаборатории: комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа «Кристалл-2000», шкаф вытяжной ШВП-4, шкаф сушильный ПЭ-4610, весы электронные лабораторные, хроматограф, баня комбинированная лабораторная БКЛ, газовые горелки, газовые баллоны, химическая посуда; имеется wi-fi.
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.	Компьютер/ноутбук с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams
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.	Спектрофотометром CARY 50, Фурье-спектрометром Nicolet 670, Термоанализатор «SDT Q600» с стандартным программным обеспечением; Оборудование лабораторий ЦКП ФХИ Ротационные вакуумные испарители, электронные весы, масляные насосы, колонка для флеш-хроматографии, приборы для измерения температуры плавления веществ, Компьютеры для проведения вычислений и обработки результатов и доступа к информационным системам, Хроматографы Кристалл 2000М, Кристалл 5000, Хромато-масс-спектрометр Кристалл, Рентгенофлуоресцентный спектрометр, Рентгеновские дифрактометры: ДРОН-7, Rigaku "UTIMA IV", ЯМР-спектрометр JNM-ECA600, ИК-фурье спектрометр BRUKER "MPA".

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Лукс Герман. Экспериментальные методы в неорганической химии / Г. Лукс; Пер. с нем. Н.С. Афонского, Л.М. Михеевой; Под ред. В.И. Спицына, Л.Н. Комиссаровой. - М. : Мир, 1965. - 653 с.
2. Руководство по неорганическому синтезу веществ / Под. ред. Брауэра. - М.: Мир. Т.1: 1985. 320 с.; Т.2. 1985. 338 с.; Т.3.1985. 392 с.; Т.4. 1985. 447 с.; Т.5. 1988. 360 с.; Т.6. 1986. 360 с.
3. Л. Титце, Г.Браше, К. Герике Domino-реакции в органическом синтезе. М., Бином 2010
4. Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных /учеб. пособие. / Н. И. Сидняев. М. : Юрайт, 2012.
5. 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.

Дополнительная литература:

1. Практикум по неорганической химии. Синтезы повышенной сложности: Учеб. Пособие для студ. Высших учеб. Заведений / В.А. Алёшин и др.; Под ред. Ю.Д. Третьякова – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Учеб. для вузов.– М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.– 656 с.
3. Драго Р. Физические методы в химии. Т. 1 и 2. М.: Мир, 1981. 422 и 456 с.
4. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии: Учебник / Ю.А. Пентин, Л.В. Вилков - М.: Мир, АСТ, 2003 - 683с.
5. Основы аналитической химии: Практическое руководство: Учебное пособие для вузов / Под ред. Ю.А.Золотова. - М. : Высшая школа, 2001. - 463 с.

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
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Базы данных и поисковые системы:
 - NCBI: <https://p.360pubmed.com/pubmed/>
 - Вестник РУДН: режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>
 - Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ScienceDirect (ESD), «FreedomCollection», "Cell Press" ИД "Elsevier". Есть удаленный доступ к базе данных, доступ по IP-адресам РУДН (или удаленно по индивидуальному логину и паролю).
- Академия Google (англ. Google Scholar) - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индексирует полные тексты научных публикаций. Режим доступа: <https://scholar.google.ru/>
- Scopus - наукометрическая база данных издательства ИД "Elsevier". Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно. <http://www.scopus.com/>
- Web of Science. Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно. <http://login.webofknowledge.com/>

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

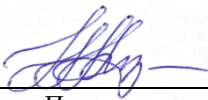


1. Техники безопасности при работе в химической лаборатории с различными веществами.

2. Методические указания по выполнению экспериментальных работ по дисциплине «__ Экспериментальные методы исследования в химии».

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 «Экспериментальные методы исследования в химии» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры неорганической химии		Култышкина Е.К.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Доцент кафедры органической химии		Сорокина Е.А.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Доцент кафедры физической и коллоидной химии		Шешко Т.Ф.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра неорганической химии		Хрусталеv В.Н.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.


РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра органической химии		Воскресенский Л.Г.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра физической и
коллоидной химии

Наименование БУП



Подпись

Чередниченко А.Г.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
неорганической химии

Должность, БУП



Подпись

Хрусталеv В.Н.

Фамилия И.О.