

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.05.2026 12:28:37
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ

(наименование дисциплины/модуля)

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

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» входит в программу магистратуры «Фундаментальная и прикладная химия» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается в 1, 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует NOT DEFINED. Дисциплина состоит из 16 разделов и 22 тем и направлена на изучение и формирование целостного представления о стратегических целях химии XXI века и роли химика в их решении.

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций и навыков в важнейших направлениях современной химии, включая ознакомление с методами работы с большими данными (Big Data) и технологиями искусственного интеллекта (AI) для решения химических задач; ознакомление с глобальными вызовами (энергетика, экология, здоровье, ресурсы); понимание междисциплинарных связей; овладение принципами развития современной химии в социальном значении и роли химии в интересах устойчивого развития; развитие системного мышления и подготовка к научно-исследовательской и практической работе в актуальных областях.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Актуальные задачи современной 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 проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области;
УК-6	Способен определять и реализовывать 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;
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и	УК-7.1 Использует цифровые технологии и методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач;
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук;
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке; ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать,		Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		Преддипломная практика;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		Преддипломная практика;
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения		Преддипломная практика;
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук		Преддипломная практика;
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов		Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Актуальные задачи современной химии» составляет «11» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			1	2	3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	144		54	54	36
Лекции (ЛК)	108		36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36		18	18	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	216		90	54	72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		0	0	36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	396	144	108	144
	зач.ед.	11	4	3	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Стратегические цели и задачи химии XXI века	1.1	Стратегические цели химии XXI века	Обеспечение устойчивого развития. Энергетика и климат. Здоровье и качество жизни. Информационные технологии и Big Data. Новые материалы и технологии. Управление химическими процессами. Междисциплинарность на границе наук.	
		1.2	Концепции современной химии	Концепции современной химии и их практическое применение. Химия как фундаментальная наука	ЛК
		1.3	Big Data или AI в химии	методов работы с большими данными (Big Data) и технологиями искусственного интеллекта (AI) для решения химических задач.	
Раздел 2	"Зеленая химия"	2.1	Ключевые принципы "зеленой химии"	Роль и задачи "зеленой" химии на фоне производства и потребления химических веществ. Взаимодействие "зеленой" химии и экологии. 12 принципов «Зелёной химии».	ЛК, ЛР
		2.2	Ключевые направления «устойчивой химии»	Химия замкнутого цикла. Возобновляемое сырьё. Энергоэффективность. Безопасный дизайн.	
Раздел 3	Ключевые направления развития органической химии	3.1	Введение	Генезис проблематики в органической химии. Различные стратегии поиска биологически активных органических соединений: целенаправленный синтез и создание молекулярного разнообразия.	ЛК
Раздел 4	Современные методы выделения органических соединений.	4.1	Современные методы выделения органических соединений.	Классические методы выделения органических соединений (фильтрование, перегонка, перекристаллизация, экстракция, хроматография). Твердофазный синтез. Использование ионных жидкостей. Перфторированные системы.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Современные подходы к проведению химических реакций	5.1	Современные подходы к проведению химических реакций	Использование микроволнового облучения и ультразвука. Синтез в потоке. Реагенты на основе гипервалентного йода.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Использование защитных групп в органическом синтезе.	6.1	Использование защитных групп в органическом синтезе.	Основные принципы введения и удаления защитных групп. Защита гидроксила. Защита амино-группы. Защита карбоксильной группы.	ЛК, ЛР
Раздел 7	Современные подходы к созданию новых синтетических методов	7.1	Современные подходы к созданию новых синтетических методов	Основные принципы зеленой химии, атом-экономичность, промышленная химия.	ЛК, ЛР
Раздел 8	Введение в	8.1	Введение в металлокомплексный катализ	Основы комплексообразования. Каталитические методы	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	металлокомплексный катализ			гидрирования. Каталитические методы окисления. Реакции кросс-сочетания. Металл-катализируемые реакции создания связей С-С и С-гетероатом. С-Н Активация.	
Раздел 9	Введение в органокатализ	9.1	Введение в органокатализ	Основные принципы органокатализа. Реакции, катализируемые органическими основаниями Льюиса; кислотами Льюиса; основаниями Брэнстеда; кислотами Брэнстеда	ЛК, ЛР
Раздел 10	Реакции циклоприсоединения в органическом синтезе	10.1	Реакции циклоприсоединения в органическом синтезе	Важнейшие классы циклоприсоединения в органической химии. [2+4] Циклоприсоединение. [2+3] Циклоприсоединение. Основные принципы клик-химии	ЛК, ЛР
Раздел 11	Радикальные реакции в органическом синтезе	11.1	Радикальные реакции в органическом синтезе	Классические радикальные реакции. Введение в фотохимию. Введение в фоторедокс катализ и проведение реакций под действием видимого света.	ЛК, ЛР
Раздел 12	Актуальные тренды в катализе и физической химии	12.1	Физическая химия в дизайне новых катализаторов	Создание материалов с заданными свойствами. Управление химическими реакциями в реальном времени. Изучение неравновесных и открытых систем. Интерфейсная физикохимия	ЛК
		12.2	Современный катализ: вызовы и решения	Катализ металлами и кластерами. Зависимость от дефицитных и дорогих металлов. Носители для катализаторов. Дезактивация и отравление катализатора. Переход от эмпирического подбора катализаторов к рациональному дизайну на наноуровне. Промышленный катализ. Переработка CO ₂ и «зеленая» энергетика.	ЛК, ЛР
Раздел 13	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	13.1	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	Ракетное топливо, его эффективность. Автомобильные бензины. Детонационная стойкость. Октановое число. Проблема фальсификации. Нормы Евро, регламентирующие содержание бензола, ароматических углеводородов и серосодержащих соединений. Выбросы автотранспорта и проблемы экологии.	ЛК, ЛР
Раздел 14	Квантово-химическое моделирование сложных систем	14.1	Квантово-химические расчеты	Современные методы расчета в определении механизмов химических реакций и предсказании полезных свойств.	ЛК, ЛР
		14.2	Теоретическое моделирование и компьютерный дизайн новых молекулярных и наноразмерных структур	Перспективы использования компьютерного моделирования в области нанотехнологий. Основные направлениями компьютерной химии: создание принципиально новых компьютерных программ поиска и отбор новых эффективных веществ.	ЛК, ЛР
		14.3	Теоретическое моделирование и	Молекулярный дизайн макромолекул, каталитических систем	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			молекулярный дизайн химических реакций	управляемыми свойствами.	
Раздел 15	Спиновая химия	15.1	Спиновая химия	Молекулярная электроника и спинтроника. На пути к созданию молекулярного компьютера. Дизайн молекулярных магнетиков.	ЛК
Раздел 16	Хемосенсорика	16.1	Хемосенсорика	Хемосенсорика – новое направление органической, аналитической и координационной химии. Направленный синтез, фото- и магнетохимия бистабильных органических и металлоорганических структур.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

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.	Проектор или интерактивная доска.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Специализированное оборудование химической лаборатории.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер с доступом к сети "Интернет".

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Encyclopedia of Green Chemistry, Elsevier, 2025
2. Зоркий П.М., Лубнина И.Е. Супрамолекулярная химия: возникновение, развитие, перспективы / П.М. Зоркий, И.Е. Лубнина. – М.: МГУ, 1999.– 42 с.
3. Шевельков А.В. Супрамолекулярная химия: от экзотических веществ к материалам нового поколения / А.В. Шевельков. – М.: МГУ, 2004. – 47 с.
4. Минкин В.И. Теория строения молекул / В.И. Минкин, Б.Я. Симкин, Р.М. Миняев. - Ростов/Дон.: Феникс, 1997. -560 с.
5. Борущий П.Н. Технологии процессов и катализаторов для производства углеводов разветвленного строения / «Профессия», 2025
6. Воробьев А. Е., Чжан Л., Воробьев К. А. Современные эффективные нанокатализаторы переработки углеводородов / Инфра-Инженерия. 2025. 212 с.
7. Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х. Современный катализ и химическая кинетика. / М. Интеллект. 2026. 503.

Дополнительная литература:

1. Organo-transition metal compounds and related aspects of homogeneous catalysis / V.L. Shaw, N.I. Tucker. - Книга на английском языке. - Oxford : Pergamon, 1975. - 213 p.
2. Advances in catalysis and related subjects V. 34 : 1986 / Ed. by D.D.Eley, Herman Pines, Paul V.Weisz. - Книга на английском языке. - New York; London : Academic press, 1986. - 306 p

3. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М: Химия, 1973. –319 с.
4. Рамбиди, Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс] / Н. Г. Рамбиди, А. В. Березкин. - М.: Физматлит, 2009. с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76611> (дата обращения 03.09.2013).
5. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс] / А. И. Гусев. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с. Режим доступа: (дата <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68859> обращения 03.09.2013).
6. Фахльман, Б. Д. Химия новых материалов и нанотехнологий / Б. Д. Фахльман. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 464 с.
7. Беккер, Ю. Спектроскопия [Электронный ресурс] / Ю. Беккер. - М.: РИЦ "Техносфера", 2009. с. Режим доступа: 528 (дата обращения <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88994> 03.09.2013).
8. Журналы Американского химического общества: <http://pubs.acs.org/>
9. Журналы королевского химического общества: <http://pubs.rsc.org/en/journals/>
10. Журналы издательства Thieme Chemistry: <http://www.thieme.com/journals-main>
11. Журналы издательства Wiley: <http://onlinelibrary.wiley.com/>
12. Журналы издательства Springer: <http://www.springer.com/gp/products/journals>

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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Актуальные задачи современной химии».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры органической
химии

Должность, БУП

Подпись

Феста Алексей
Алексеевич

Фамилия И.О.

Доцент кафедры физической и
коллоидной химии

Должность, БУП

Подпись

Шешко Татьяна
Федоровна

Фамилия И.О.

Доцент кафедры общей и
неорганической химии

Должность, БУП

Подпись

Култышкина Екатерина
Константиновна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ БУП:

Заведующий кафедрой
органической химии

Должность БУП

Подпись

Воскресенский Леонид
Геннадьевич

Фамилия И.О.

Заведующий общей и
неорганической химии

Должность, БУП

Подпись

Хрусталеv Виктор
Николаевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой
физической и коллоидной
химии

Должность, БУП

Подпись

Чередниченко Александр
Генрихович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
органической химии

Должность, БУП

Подпись

Воскресенский Леонид
Геннадьевич

Фамилия И.О.