

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.06.2022 15:24:59  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673076c1a3870ae13a

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

**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)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» является ознакомление с основными представлениями о современных направлениях развития химии, как фундаментальной, так и практической значимости. Познакомить студентов с современными концепциями создания новых синтетических подходов, оборудованием, применяемым в органической химии. Обозначить границы применимости и проблематику существующих методов.

## 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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 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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, 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-7.1. Использует цифровые технологии и методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии.
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	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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	научных и научно-популярных докладов	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» относится к *базовой* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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-1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Преддипломная практика
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		Преддипломная практика
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из		Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	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		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,		Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов		

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

#### 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 ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	144	54	54	36	
Лекции (ЛК)	108	36	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18		
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	198	72	36	90	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	54	18	18	18	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>396</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
	зач.ед.	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Основные тенденции развития естественных наук	Тема 1.1. Концепции современной химии и их практическое применение. Химия как фундаментальная наука.	ЛК
Раздел 2. Актуальные вопросы катализа	Тема 2.1. Сущность явления катализа, типы катализаторов. Катализ металлами и кластерами. Носители для катализаторов. Промышленный катализ, ферментативный катализ.	ЛК, ЛР
Раздел 3. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	Тема 3.1. Ракетное топливо, его эффективность. Автомобильные бензины. Детонационная стойкость. Октановое число. Проблема фальсификации. Нормы Евро, регламентирующие содержание бензола, ароматических углеводородов и серо-	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	содержащих соединений. Выбросы автотранспорта и проблемы экологии.	
Раздел 4. «Зелёная химия»	Тема 4.1. Роль и задачи "зеленой" химии на фоне производства и потребления химических веществ. Взаимодействие "зеленой" химии и экологии. 12 принципов «Зелёной химии».	ЛК, ЛР
Раздел 5. Современные методы выделения органических соединений	Тема 5.1. Классические методы выделения органических соединений (фильтрование, перегонка, перекристаллизация, экстракция, хроматография). Тема 5.2. Твердофазный синтез. Использование ионных жидкостей. Перфторированные системы.	ЛК, ЛР
Раздел 6. Современные подходы к проведению химических реакций	Тема 6.1. Использование микроволнового облучения и ультразвука. Проточный синтез. Реагенты на основе гипервалентного йода.	ЛК, ЛР
Раздел 7. Использование защитных групп в органическом синтезе	Тема 7.1. Основные принципы введения и удаления защитных групп. Защита гидроксила. Защита амино-группы. Защита карбоксильной группы.	ЛК, ЛР
Раздел 8. Введение в металлокомплексный катализ. Введение в органокатализ. Реакции циклоприсоединения в органическом синтезе.	Тема 8.1. Основы комплексообразования. Каталитические методы гидрирования. Основные принципы органокатализа. Важнейшие классы циклоприсоединения в органической химии.	ЛК, ЛР
Раздел 9. Химия биоконъюгатов	Тема 9.1. Виды и классы биоконъюгатов с органическими соединениями.	ЛК, ЛР
Раздел 10. Квантово-химические расчеты	Тема 10.1. Современные методы расчета в определении механизмов химических реакций и предсказании полезных свойств.	ЛК, ЛР
Раздел 11. Определение структуры природных соединений	Тема 11.1. Примеры использования физико-химических методов исследования для определения структуры нескольких природных соединений.	ЛК, ЛР
Раздел 12. Химия и наступающая эра нанотехнологий	Тема 12.1. Разработка новых наноматериалов. Разработка методов сборки крупных молекул из атомов с помощью наноманипуляторов. Получение новых нанокатализаторов.	ЛК, ЛР
Раздел 13. Суперкритические флюидные технологии в химии природных соединений	Тема 13.1. Основные области практического использования сверхкритических веществ. Развитие суб- и суперкритических жидкостных технологий для процессов экстракции и химического синтеза.	ЛК, ЛР
Раздел 14. Теоретическое моделирование и компьютерный дизайн новых молекулярных и	Тема 14.1. Перспективы использования компьютерного моделирования в области нанотехнологий. Основные направлениями компьютерной химии: создание принципиально новых компьютерных	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
наноразмерных структур и молекулярный дизайн и химических реакций	программ поиска и отбор новых эффективных веществ.	
	Тема 14.2. Молекулярный дизайн макромолекулы с управляемыми биологическими функциями.	
Раздел 15. Спиновая химия	Тема 15.1. Молекулярная электроника и спинтроника. На пути к созданию молекулярного компьютера. Дизайн молекулярных магнетиков.	ЛК, ЛР
Раздел 16. Хемосенсорика	Тема 16.1. Хемосенсорика – новое направление органической, аналитической и координационной химии. Направленный синтез, фото- и магнетохимия бистабильных органических и металлоорганических структур.	ЛК, ЛР
Раздел 17. Органические и элементоорганические соединения для светоизлучающих диодов	Тема 17.1. Основные характеристики электролюминесцентных устройств на основе органических соединений. Светоизлучающие диоды на основе органолантаноидов.	ЛК, ЛР
Раздел 18. Органические фотохромные соединения	Тема 18.1. Органические фотохромные соединения: структурный дизайн и практические применения. Разнообразие фотохромных соединений и систем.	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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, экран моторизованный для проекторов, wi-fi
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 ШВП-4, шкаф вытяжной ШВП-2,



Тип аудитории	Оснащение аудитории	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины</b> (при необходимости)
		<p>           испаритель ротационный Hei-value digital G3B, испаритель ротационный ИКА, цифровые приборы для определения точки плавления SMP10; весы электронные лабораторные AND EK-610, колбонагреватели МК-М разного объема, шкаф сушильный ПЭ-4610, мешалка магнитная MRHei-Mix S, мешалка магнитная с нагревом MRHei-Standart, рефрактометр, баня комбинированная лабораторная БКЛ, станция вакуумная химическая PC3001 VARIO-pro, охладитель циркуляционный Rotacool Mini, насос пластинчато-роторный вакуумный RZ2.5, насос мембранный вакуумный химический MZ2CNT, термовоздуходувка Steinel, УФ лампа Spectroline EB-280C, контроллер вакуумный электронный с клапаном SVC3000 detect Vacuumbrand, кабина аварийная из нержавеющей стали ШВВ, химическая посуда, холодильник дистиллятор ЭМО «Завод электромедоборудования», спектрофотометры ПЭ-5400В, проектор Mitsubishi XD430U, экран для проектора Lumien, иономеры И-500, газовые горелки, микроскоп медицинский ТУ 9443-168-07502348-2005, Инфракрасный спектрометр ФТ-02         </p>

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
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.	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Журналы Американского химического общества: <http://pubs.acs.org/>
2. Журналы королевского химического общества: <http://pubs.rsc.org/en/journals/>
3. Журналы издательства Thieme Chemistry: <http://www.thieme.com/journals-main>
4. Журналы издательства Wiley: <http://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Журналы издательства Springer: <http://www.springer.com/gp/products/journals>
6. Зоркий П.М., Лубнина И.Е. Супрамолекулярная химия: возникновение, развитие, перспективы / П.М. Зоркий, И.Е. Лубнина. – М.: МГУ, 1999. – 42 с.
7. Шевельков А.В. Супрамолекулярная химия: от экзотических веществ к материалам нового поколения / А.В. Шевельков. – М.: МГУ, 2004. – 47 с.
8. Кларк Т. Компьютерная химия / М.: Мир, 1990. – 383 с.
9. Минкин В.И. Теория строения молекул / В.И. Минкин, Б.Я. Симкин, Р.М. Миняев. - Ростов/Дон.: Феникс, 1997. - 560 с.
10. О.В. Крылов “Гетерогенный катализ” М.: Академкнига 2004.
11. Тоуб, М. Механизмы неорганических реакций [Электронный ресурс] / М. Тоуб, Д. Берджесс. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 687 с.. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214159>
12. Каплан, И. Г. Межмолекулярные взаимодействия. Физическая картина, методы расчета и модельные потенциалы [Электронный ресурс] / И. Г. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 399 с. Режим доступа: (дата обращения <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220174>)
13. Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Г. Раков. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214234>

### *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 B.Weisz. - Книга на английском языке. - New York; London : Academic press, 1986. - 306 p
3. Березин Б.Д. Курс современной органической химии: учебное пособие для вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. – Изд. 2-е, испр. – М.: Высшая школа, 2003 (2001, 1999). – 767 (768, 768) с.
4. Степанов Н.Ф. Квантовая механика и квантовая химия / М.: Мир, 2001. – 519 с.
5. Бейдер Р. Атомы в молекулах / М.: Мир, 2001. – 532 с.
6. Симкин Б.Я. Задачи по теории строения молекул / Б.Я. Симкин, М.Е. Клецкий, М.Н. Глуховцев. – Ростов/Дон.: Феникс, 1997. – 272 с.
7. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М: Химия, 1973. –319 с.
8. научные статьи последних лет в ведущих российских и международных изданиях.
9. 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).
10. 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).
11. Фахльман, Б. Д. Химия новых материалов и нанотехнологий / Б. Д. Фахльман. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 464 с.
12. Чоркендорф, И., Наймантс-ведрайт. Современный катализ и химическая кинетика. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 504 с.
13. 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).
14. Слепушкин, В. В. Локальный электрохимический анализ [Электронный ресурс] / В. В. Слепушкин, Ю. В. Рублинецкая. - М.: Физматлит, 2010. с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68858> (дата обращения 03.09.2013).
15. С.З.Рогинский Электронные явления в гетерогенном катализе М.: Мир, 1979.
- 16.2 Дж.Томас, Р. Лемберт Методы исследования катализаторов М., Мир 1983
17. 3. Ж. Жермен “ Гетерогенный катализ ” М. Наука 1961г

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
2. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
3. [www.scholar.google.ru](http://www.scholar.google.ru)
4. [www.reaxys.com](http://www.reaxys.com)

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

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

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Актуальные задачи современной химии» (при наличии лабораторных работ).

\* - 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**

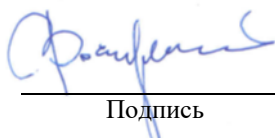
Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

**Заведующий кафедрой  
органической химии**

Должность, БУП



Подпись

**Воскресенский Л.Г.**

Фамилия И.О.

**Старший преподаватель  
кафедры органической химии**

Должность, БУП



Подпись

**Феста А.А.**

Фамилия И.О.

**Заведующий кафедрой  
неорганической химии**

Должность, БУП



Подпись

**Хрусталеv В.Н.**

Фамилия И.О.

**Заведующий кафедрой  
физической и коллоидной  
химии**

Должность, БУП



Подпись

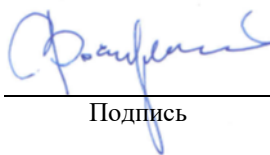
**Чердниченко А.Г.**

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

**Кафедра органической химии**

Наименование БУП



Подпись

**Воскресенский Л.Г.**

Фамилия И.О.

**Кафедра**

**неорганической химии**

Наименование БУП



Подпись

**Хрусталеv В.Н.**

Фамилия И.О.

**Кафедра физической и**

**коллоидной химии**

Наименование БУП



Подпись

**Чередниченко А.Г.**

Фамилия И.О.

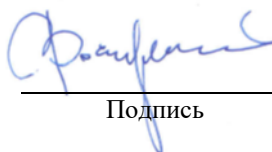
**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

**Декан ФФМиЕН,**

**заведующий кафедрой**

**органической химии**

Должность, БУП



Подпись

**Воскресенский Л.Г.**

Фамилия И.О.