

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

*Факультет физико-математических и естественных наук
Медицинский институт*

Рекомендовано МССН
по направлению 04.00.00 «Химия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

04.04.01 «ХИМИЯ»

Направленность программы (профиль)

**«ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ПРОИЗВОДСТВЕ И КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА
ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ»**

1. Цели и задачи дисциплины.

Дать основные представления 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. Провести систематизацию представлений в области современной органической химии и формирование представлений о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» относится к базовой части блока 1 учебного плана по направлению 04.04.01. Для успешного освоения дисциплины учащийся магистратуры обязан иметь базовые знания на уровне бакалавра. Химия является важнейшей составной частью естествознания. Данный курс направлен на развитие широкой химической эрудиции и критической оценки научных результатов.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

Очная форма обучения

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Универсальные компетенции			
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 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		Преддипломная практика
Общепрофессиональные компетенции			
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		Преддипломная практика

смежных наук		
ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов		Преддипломная практика

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Универсальные компетенции			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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 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		Преддипломная практика
Общепрофессиональные компетенции			
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

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции

Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции
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;

		<p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;</p> <p>УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>
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	<p>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</p> <p>ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук</p> <p>ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач</p>
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<p>ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их</p> <p>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</p>

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
-------	--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **11** зачетных единиц.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модули						
		1	2	3	4	5	6	
Аудиторные занятия (всего)	112	27	24	18	8	27	8	
В том числе:								
<i>Лекции</i>	61	18	16	9	-	18	-	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>								
<i>Семинары (С)</i>								
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	51	9	8	9	8	9	8	
Самостоятельная работа (всего)	284	45	48	54	28	81	28	
Общая трудоемкость	час	396	72	72	72	36	108	36
	зач. ед.	11	2	2	2	1	3	1

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	
Аудиторные занятия (всего)	132	26	36	34	36	
В том числе:						
<i>Лекции</i>	83	13	18	34	18	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>						
<i>Семинары (С)</i>						
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	49	13	18	-	18	
Самостоятельная работа (всего)	264	46	36	74	108	
Общая трудоемкость	час	396	72	72	108	144
	зач. ед.	11	2	2	3	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение.	Генезис проблематики в органической химии. Различные стратегии поиска биологически активных органических соединений: целенаправленный синтез и создание молекулярного разнообразия.
2.	Современные методы выделения органических соединений.	Классические методы выделения органических соединений (фильтрование, перегонка, перекристаллизация, экстракция, хроматография). Твердофазный синтез. Использование ионных жидкостей. Перфторированные системы.
3.	Современные подходы к проведению химических реакций.	Использование микроволнового облучения и ультразвука. Проточный синтез. Реагенты на основе гипервалентного йода.
4.	Использование защитных групп в органическом синтезе.	Основные принципы введения и удаления защитных групп. Защита гидроксила. Защита амино-группы. Защита карбоксильной группы.
5.	Современные подходы к созданию новых синтетических методов	Основные принципы зеленой химии, атом-экономичность, промышленная химия.
6.	Введение в металлокомплексный катализ	Основы комплексообразования. Каталитические методы гидрирования. Каталитические методы окисления. Реакции кросс-сочетания. Металл-катализируемые реакции создания связей C-C и C-гетероатом. C-H Активация.
7.	Введение в органокатализ.	Основные принципы органокатализа. Реакции, катализируемые органическими основаниями Льюиса; кислотами Льюиса; основаниями Брэнстеда; кислотами Брэнстеда.
8.	Реакции	Важнейшие классы циклоприсоединения в органической

циклоприсоединения в органическом синтезе.	химии. [2+4] Циклоприсоединение. [2+3] Циклоприсоединение. Основные принципы клик-химии.
--	---

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего час.
1.	Введение	6				28	34
2.	Современные методы выделения органических соединений	6		7		28	41
3.	Современные подходы к проведению химических реакций	8		9		28	45
4.	Использование защитных групп в органическом синтезе	8		7		48	63
5.	Современные подходы к созданию новых синтетических методов	10		7		48	65
6.	Введение в металлокомплексный катализ	11		7		28	46
7.	Введение в органокатализ	6		7		48	61
8.	Реакции циклоприсоединения в органическом синтезе	6		7		28	41

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего час.
1.	Введение	6				28	34
2.	Современные методы выделения органических соединений	10		7		28	45
3.	Современные подходы к проведению химических реакций	12		7		28	47
4.	Использование защитных групп в органическом синтезе	12		7		48	67
5.	Современные подходы к созданию новых синтетических методов	12		7		48	67
6.	Введение в металлокомплексный катализ	14		7		28	49
7.	Введение в органокатализ	8		7		28	43
8.	Реакции циклоприсоединения в органическом синтезе	9		7		28	44

6. Лабораторный практикум.

Студентам предлагается индивидуальная работа. Тематики лабораторных работ определяются направлением научных интересов и исследований магистра.

Примерные темы

1,2 модуль/1 Семестр. На лабораторные занятия отводятся 17/13 часов.

Примерные темы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1-3	Разработка новых методов синтеза с использованием защитных групп	17/13
2.	1-3	Синтез с использованием проточного реактора	

3,4 модуль/2 Семестр. На лабораторные занятия отводятся 17/18 часов.

Примерные темы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	4-6	Синтез с использованием микроволнового реактора	17/18
2.	4-6	Синтез с использованием проточного реактора (в присутствии водорода)	
3.	4-6	Синтез с использованием проточного реактора (без водорода)	
4.	4-6	Введение/удаление защитной группы	
5.	4-6	Синтез в фотореакторе (УФ-свет)	
6.	4-6	Синтез в фотореакторе (видимая область)	
7.	4-6	Определение структуры природного соединения, имея данные ИК и ЯМР-спектроскопии (^1H , ^{13}C , COSY, NOESY, HMBC, HSQC), масс-спектрометрии.	

5,6 модуль/4 Семестр. На лабораторные занятия отводятся 17/13 часов.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	7-8	Структурное моделирование и изучение физико-химических свойств аллотропных модификаций углерода (фуллерены, нанотрубки, графен)	17/13
2.	7-8	Изучение сверхкритических флюидных технологий в синтезе природных соединений	
3.	7-8	Компьютерное моделирование металлоорганических каркасов	

4.	7-8	Изучение магнитных свойств металлоорганических молекулярных магнетиков	
----	-----	--	--

7. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены учебным планом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

ул. Орджоникидзе, д.3, корп. 1

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы:

ауд.№ 612

Комплект специализированной мебели; технические средства: проектор BENQ MX661, проектор NEC NP40, экран моторизованный для проекторов, столы; имеется wi-fi.
ул. Орджоникидзе, д.3, стр. 2

Учебная лаборатория для проведения групповых занятий лабораторного типа, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы, лаборатория большого практикума по органической химии:

ауд.№ 623

Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: шкаф вытяжной ШВП-4, шкаф вытяжной ШВП-2, 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, термовоздуховка Steinel, УФ лампа Spectroline EB-280C, контроллер вакуумный электронный с клапаном CVC3000 detect Vacuumbrand, кабина аварийная из нержавеющей стали ШБВ, химическая посуда, холодильник; имеется wi-fi

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) Программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions № 86626883(продлевается ежегодно, программе присваивается новый номер), ISIS Draw.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html>
2. www.pubs.acs.org
3. www.scopus.com
4. www.scholar.google.ru
5. www.reaxys.com

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) 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>

б) Дополнительная литература

1. Organo-transition metal compounds and related aspects of homogeneous catalysis / B.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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Условия и критерии выставления оценок: От студентов требуется посещение лекций, обязательное участие в аттестационно-тестовых испытаниях, выполнение заданий преподавателя. Для оценки текущих контрольных работ и итогового контроля применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний.

Для проверки усвоения теоретических знаний, полученных в процессе конспектирования лекций, выполнения лабораторных работ и домашних заданий, студенты выполняют письменные контрольные работы.

Лекции:

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.

Методические указания и рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Перед выполнением лабораторной работы в рабочем журнале должны быть заполнены столбцы 1, 2.

При выполнении экспериментальной работы студент обязан:

- 1) Предварительно подробно ознакомиться с теоретическим материалом и хорошо понять химизм процессов, которые предстоит изучить на практике.
- 2) Внимательно ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы.

3) Выполнить лабораторную работу, соблюдая все меры предосторожности и проводя нужные наблюдения.

4) Записать результаты опыта в лабораторную тетрадь (столбец (3)) по следующей форме:

Лабораторная работа №

Название работы:

№ Опыта	Дата	Уравнение основной реакции.	Расчёт навесок и объёмов реагентов.	Методика и ход выполнения синтеза.	Выход, и физические характеристики продукта. Данные, использованных методов анализа продукта. Выводы.
Цель опыта.		Механизм реакции.	Возможные побочные.		
Ссылка на источник методики					

Техника безопасности: (Использование резиновых перчаток, очков и проч. в ходе работы)

5) После окончания работы привести в порядок рабочее место и сдать его лаборанту или преподавателю и сделать выводы по выполненной лабораторной работе (столбец (4)).

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к итоговому контролю необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Правила выполнения письменных работ (контрольных тестовых работ).

Для проверки усвоения теоретических знаний и выполнения лабораторных работ, студенты выполняют письменные контрольные работы.

- Контрольные работы выполняются по пунктам в отдельной тетради, на обложке которой указаны название дисциплины, фамилия и инициалы, специальность, курс. Перед каждой контрольной работой указывается номер контрольной работы, вариант задания, дата.

- Контрольные работы выполняются чернилами черного, синего или фиолетового цвета. Условие каждой задачи необходимо записывать полностью.

Самостоятельная работа студентов.

Правила написания и оформления рефератов.

Написание реферата является одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов; одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой и содержатся в программе курса. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Целью написания рефератов является:

- привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Студент имеет право выбрать тему реферата, основываясь на темы разделов дисциплины.

Реферат должен иметь следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Вводную часть с обоснованием актуальности темы.
3. Реферирование и аналитический обзор литературы по выбранной теме.
4. Выводы.
5. Список использованной литературы.

- При написании реферата следует в сжатом виде изложить современное состояние вопроса, которому посвящена научно-учебная литература. При этом обобщаются мнения и данные различных авторов с указанием в тексте источника информации. Аналитический обзор должен содержать всю необходимую информацию по выбранной теме с обоснованием ее выбора.

- Особое внимание уделяется мало изученным моментам в публикациях, что позволяет обнаруживать точки потенциального роста новых знаний в данной области науки. Это составляет одну из целей выработки умения реферировать значительные объемы научной литературы.

- Выводы представляют по существу реферат сделанного вами реферата литературы, и их чтение позволяют очень быстро оценить масштабы и важность проведенных другими исследователями научных работ.

- Список использованной литературы составляется по правилам библиографического описания. Все использованные в тексте реферата литературные ссылки должны иметь сквозную нумерацию. В целом объем реферата должен составлять от 15 до 25.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Актуальные задачи современной химии» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

Заведующий
кафедрой органической химии



Воскресенский Л. Г.

ст. преподаватель
кафедры органической химии, к.х.н



Феста А. А.

Руководитель программы
Заведующий
кафедрой органической химии



Воскресенский Л. Г.

Заведующий кафедрой
органической химии



Воскресенский Л. Г.