

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

2.1.9.2 (Ф)
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы медицинской химии
(наименование дисциплины)

по научной специальности
1.4.16 Медицинская химия

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные	-	-
Практические	18	18
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	36,25	36,25
Самостоятельная работа	35,75	35,75
Контроль	-	-
Итого	72	72

Рабочую программу составил(и):

доцент, Бунев А.С.
профессор, к.б.н., Хоченков Д.А.
доцент, к.м.н., Петров А.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГТ и учебного плана
научной специальности

1.4.16 Медицинская химия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра медицинской химии
(протокол заседания № 1 от «28» августа 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Дополнительные главы медицинской химии» освоить фундаментальные представления о молекулярном дизайне, физиологически-активных соединений с заданными фармакокинетическим и фармакодинамическим профилями.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: знания органической и медицинской химии, полученные в магистратуре или специалитете.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Медицинская химия».

3. Планируемые результаты обучения

Знать:

- основные подходы молекулярного моделирования и конструирования лекарственных препаратов;
- классификацию лекарственных препаратов и их основные сферы применения;
- основные подходы *in vitro* исследования, применяемых при разработке биологически активных соединений;
- основные методы молекулярно-биологического и биохимического исследования биологической активности органических соединений *in vitro*;
- основы молекулярного высокопроизводительного докинга, QSAR-анализ, ADMET предсказание;
- основные методологические подходы, используемые при молекулярном дизайне с применением специализированного программного обеспечения

Уметь:

- выбрать оптимальные пути развития синтеза для решения поставленных задач;
- используя знания в области органического синтеза планировать и осуществлять сложные многостадийные синтетические схемы получения фармакологически активных соединений;
- планировать отдельные стадии молекулярно-биологического и биохимического исследования биологической активности соединений *in vitro*;
- проводить и интерпретировать результаты эксперимента по оценке заданного вида биологической активности органических соединений *in vitro*;
- планировать эксперименты по молекулярному моделированию биологически активных соединений;
- проводить эксперименты по молекулярному моделированию биологически активных соединений.

Владеть:

- основными методологическими подходами, базирующимися на понимании основных количественных соотношений, структура-свойство, а также о строении биологической мишени, для конструирования лекарственных препаратов;
- структурно-ориентированным и лиганд-ориентированным подходом для конструирования биологически активного соединения заданной структуры;
- рядом молекулярно-биологических и биохимических исследований биологической активности органических соединений *in vitro*;

- структурно-ориентированным и лиганд-ориентированным подходом для конструирования биологически активного соединения заданной структуры;
- основными инструментальными методами молекулярно-биологического и биохимического исследования биологической активности органических соединений *in vitro*;
- приемами конструирования биологически активных соединений с заданным фармакологическим и токсикологическим профилем;
- навыками работы на основных открытых программных продуктах, предназначенных для молекулярного моделирования

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1.	Лек 1	Мишени лекарственных соединений (ферменты, рецепторы, нуклеиновые кислоты и пр.).	3	2	-	-	-
	Лек 2	Фармакокинетика и лекарственные соединения.	3	2			
	Лек 3	Технология открытия лекарств. Настоящее и будущее.	3	2			
	Лек 4	Стратегия генераций хитов и лидеров.	3	2			
	Пр 1	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	3	8	-	-	-
	Лек 5	De novo дизайн от фрагмента до молекулярного докинга.	3	2	-	-	-
	Лек 6	Фармакофор-ориентированный de novo дизайн	3	2			
	Лек.7	3D-QSAR в приложении к de novo дизайну.	3	2			
	Пр 2	Дизайн ингибиторов PI3K	3	10	-	-	-
	Лек 8	Роль ADME/ПК в открытии, оценки безопасности и клинической разработке лекарств.	3	2	-	-	-
	Лек 9	Медицинская химия в действии. Открытие первых в своем классе ингибиторов	3	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к зачету.	3	35,75	-	-	Вопросы для самостоятельного изучения
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,25	-	-	Вопросы к зачёту
Итого:				72			

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используется технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения. К формам обучения относятся лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа. На лекциях используются наглядные и словесные методы обучения, на практических занятиях – наглядные, словесные и практические методы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа – это совокупность всей самостоятельной деятельности, как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствии.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий.
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – консультации по учебным вопросам и при выполнении творческих и индивидуальных заданий.
- в виде внеаудиторной самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает более углубленное освоение отдельных вопросов материала курса, выносимых на самостоятельное изучение, а также творческих заданий, связанных с образовательной и научной исследовательской деятельностью.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3		Вопросы для самостоятельного изучения Вопросы к зачёту

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Вопросы для самостоятельного изучения
1	Представление о лекарствах. Современная систематика лекарственных средств.
2	Избирательное действие лекарств и его значение.
3	Механизмы действия лекарственных средств.
4	Классификация видов действия лекарств.
5	Мишени лекарств: рецепторы, ферменты, ионные каналы, транспортные системы.
9	Межмолекулярные взаимодействия.
10	Представление о лигандах.
11	Механизмы связывания лиганда с рецептором.
12	Аффинность лигандов.
13	Селективные и неселективные лиганды.
14	Бивалентные лиганды.
15	Агонисты и антагонисты.

16	Фармакокинетика лекарственных средств.
17	Биодоступность лекарств. Роль связывания с белками крови.
18	Механизмы всасывания лекарств в организме.
19	Распределение лекарств в организме.
20	Метаболизм лекарств в организме.
21	Биотрансформация лекарств.
22	Пути выведения лекарств из организма.
22	Открытие лекарства: определение лидера. Выбор болезни. Выбор биологической мишени. Выбор бионализа. Поиск соединения лидера. Выделение и очистка.
23	Дизайн лекарств. Оптимизация взаимодействий с биомишенью. Отношение структура-активность. Идентификация фармакофора. Оптимизация лидера: стратегии дизайна лекарств. Оптимизация гидрофильных/гидрофобных свойств. Повышение устойчивости к химической и ферментативной деградации. Повышение устойчивости к метаболизму. Ориентация на биомишень. Понижение токсичности. Пролекарства. Лекарственные альянсы.
24	Эндогенные соединения как лекарственные соединения
25	Пептиды и пептидомиметики в дизайне лекарственных средств.
26	Олигонуклеотиды как лекарства.
27	Вывод лекарства на рынок. Доклинические и клинические испытания. Патентование и регулирование. Химико-технологическая разработка производства лекарства.
28	Комбинаторной и параллельный синтез в проектах медицинской химии.
29	Техника твердофазного синтеза.
30	Планирование и проектирование сложных комбинаторных библиотек.
31	Тестирование биологической активности.
32	Параллельный синтез.
33	Комбинаторный синтез.
34	Молекулярный докинг.
35	Биологическая активность и конформационный анализ.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачёту
1	Представление о лекарствах. Современная систематика лекарственных средств.
2	Избирательное действие лекарств и его значение.
3	Механизмы действия лекарственных средств.
4	Классификация видов действия лекарств.
5	Мишени лекарств: рецепторы.
6	Мишени лекарств: ферменты.
7	Мишени лекарств: ионные каналы.
8	Мишени лекарств: транспортные системы.
9	Межмолекулярные взаимодействия.
10	Представление о лигандах.
11	Механизмы связывания лиганда с рецептором.
12	Аффинность лигандов.
13	Селективные и неселективные лиганды.

14	Бивалентные лиганды.
15	Агонисты и антагонисты.
16	Фармакокинетика лекарственных средств.
17	Фармакодинамика лекарственных средств.
18	Биодоступность лекарств. Роль связывания с белками крови.
19	Механизмы всасывания лекарств в организме.
20	Распределение лекарств в организме.
21	Метаболизм лекарств в организме.
22	Биотрансформация лекарств.
23	Пути выведения лекарств из организма.
24	Факторы, влияющие на фармакокинетику и фармакодинамику.
25	Классификация ферментов.
26	Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса-Ментен.
27	Ингибиторы ферментов.
28	Активаторы ферментов.
29	Виды рецепторов.
30	Рецепторы, осуществляющие контроль за функцией ионных каналов.
31	Рецепторы, сопряженные с G-белками.
32	Рецепторные тирозинкиназы.
33	Рецепторы, осуществляющие транскрипцию ДНК.
34	Нуклеиновые кислоты в качестве мишеней лекарственных средств.
35	Технологии разработки лекарств.
36	Стратегия генераций хитов и лидеров.
37	Ингибиторы, действующие на активный сайт связывания ферментов.
38	Ингибиторы, действующие на аллостерический сайт связывания.
39	Неконкурентные и конкурентные ингибиторы.
40	Аналоги переходного состояния: ингибиторы ренина.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет (устно)	«зачтено»	Достаточно полные ответы на вопросы теоретического характера.
		«не зачтено»	Ответы на вопросы теоретического характера неполные или неверные.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Балыклова К.С., Власов А.М., Гегечкори В.И.	Фармацевтическая химия : учебник / К. С. Балыклова, А. М. Власов, В. И. Гегечкори [и др.] ; под редакцией Г. В. Раменской. – 2-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2025. – 638 с. – ISBN 978-5-93208-911-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/141316.html	Учебник	2025	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
2	Клопов В.М.Ю Першина О.В.	Органическая химия. Для фармацевтических и химико-биологических специальностей вузов: Учебное пособие для вузов : учебник для вузов / М. И. Клопов, О. В. Першина. – 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 148 с. – ISBN 978-5-507-54237-6	Учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»
3	Жауэн Ж., Бек В., Дж. Макглинчи М. и др.	Биометаллоорганическая химия / Ж. Жауэн, В. Бек, Дж. М. Макглинчи [и др.] ; под редакцией Ж. Жауэн ; перевод В. П. Дядченко, К.В. Зайцев. – 3-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 503 с. – ISBN 978-5-00101-668-7 . – Текст : электронный // Электронно-библиотечная	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»

		система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/37021.html			
4	Коваленко Л.В.	Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Л.В. Коваленко. – 5-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 230 с. – ISBN 978-5-00101-860-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/4608.html	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Аксенова Э.Н., Андрианова О.П., Арзамасцев А.П. и др.	Фармацевтическая химия : учебник / Э. Н. Аксенова, О. П. Андрианова, А. П. Арзамасцев [и др.] ; под редакцией Г. В. Раменской. – 3-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2019. - 468 с. - ISBN 978-5-00101-647-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/88957.html	Учебник	2019	ЭБС «IPRbooks»
2	Шустова Е. А., Старикова А. А., Кутлалиева Э. Н.	Фармацевтическая химия. Часть 1: учебное пособие. – Изд. Астраханский государственный медицинский университет, 2022.-104 с. – ISBN 978-5-4424-0650-4.	Учебное пособие	2022	НЭБ РГБ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3	Шустова Е. А., Старикова А. А., Кутлалиева Э. Н.	Фармацевтическая химия. Часть 2: учебное пособие. – Изд. Астраханский государственный медицинский университет, 2022. – 106 с. – ISBN 978-5-4424-0651-1.	Учебное пособие	2022	НЭБ РГБ
4	Степанов В.М. ред. Спирин А.С.	Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функция белков : учебник / В. М. Степанов ; под редакцией А. С. Спирин. Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. 336 с. ISBN 5-211-04971-3. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/13144.html	Учебник	2005	ЭБС «IPRbooks»
5	Мокрушин В.С., Вавилов Г.А.	Мокрушин, В.С. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : учебное пособие / В.С. Мокрушин, Г.А. Вавилов. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2017. – 496 с. - ISBN 978-5-903090-23-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/79977.html	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ЭБС «IPRbooks» (права принадлежат ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»), договор № 620 от 15.06.2021 г. с 01.08.2021 по 01.08.2022 (по адресу <http://www.iprbookshop.ru>) – содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 5 лет по гуманитарным, социальным и экономическим наукам, по остальным отраслям знания – за последние 10 лет.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	А-215	
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-306	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
3	НИЛ «Функциональные гетероциклические соединения» Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. А-203	Доска меловая, стол письменный, шкаф лабораторный для посуды, стеллаж металлический, мешалка магнитная ММ-5, колбонагреватель ЕС-4110, электроплита, плитки электрические, сушильный шкаф ПЭ-4610, стол-мойка двойная 1200/600/850, поляриметр круговой СМ-3, рефрактометр ИРФ-454 Б-2м, рефрактометр RL3, штативы лабораторные ШЛБ, шкафы вытяжные, стол островной, стол приборный, мойка 60*80 SAFA левая, комплект моделей кристаллических решеток, компрессор, штатив для пипеток, табуреты лабораторные, химическая посуда
4	Помещение для самостоятельной работы студентов. Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.