

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

Б1.В.01.03
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Медицинская химия 3

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
04.03.01 Химия

направленность (профиль)
Медицинская и фармацевтическая химия

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 11 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	48	48
Лабораторные	264	264
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	312,35	312,35
Самостоятельная работа	48	48
Контроль	35,65	35,65
Итого	396	396

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 ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

04.03.01 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 «Медицинская химия» сформировать у студентов фундаментальные представления о молекулярной 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: «Органическая химия и основы органического синтеза», «Аналитическая химия», «Биохимия клетки», «Химия гетероциклических соединений 1», «Медицинская химия 1,2», «Большие данные в химии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Основы молекулярного дизайна биологически активных соединений», «Основы молекулярного моделирования биологически активных соединений», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен планировать и осуществлять направленный органический синтез биологически активных соединений на основе современных подходов структурно-ориентированного и лиганд-ориентированного молекулярного дизайна под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-1.1 Выбирает и использует основные подходы в структурно-ориентированном и лиганд-ориентированном молекулярном дизайне, достижения в этой области и возможные пути развития направленного синтеза для решения поставленных задач НИР	Знать: основные подходы молекулярного моделирования и конструирования лекарственных препаратов.
		Уметь: выбрать оптимальные пути развития синтеза для решения поставленных задач
		Владеть: основными методологическими подходами, базирующимися на понимании основных количественных соотношений, структура-свойство, а также о строении биологической мишени, для конструирования лекарственных препаратов.
	ПК-1.2 Планирует и проводит отдельные стадии исследования по синтезу заданной структуры биологически активного соединения в рамках структурно-ориентированного и лиганд-ориентированного подхода, при наличии общего плана НИР	Знать: классификацию лекарственных препаратов и их основные сферы применения.
		Уметь: используя знания в области органического синтеза планировать и осуществлять сложные многостадийные синтетические схемы получения фармакологически активных соединений
		Владеть: структурно-ориентированным и лиганд-ориентированным подходом для конструирования биологически

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		активного соединения заданной структуры
ПК-3 Способен планировать, осуществлять (и интерпретировать результаты) ряд молекулярно-биологических и биохимических исследований биологической активности органических соединений <i>in vitro</i> на основе современных представлений в области биохимии клетки под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.1 Планирует отдельные стадии молекулярно-биологического и биохимического исследования биологической активности соединений <i>in vitro</i> при наличии общего плана НИР.	Знать: основные подходы <i>in vitro</i> исследования, применяемых при разработке биологически активных соединений.
		Уметь: планировать отдельные стадии молекулярно-биологического и биохимического исследования биологической активности соединений <i>in vitro</i>
		Владеть: рядом молекулярно-биологических и биохимических исследований биологической активности органических соединений <i>in vitro</i>
	ПК-3.2 Выбирает и реализует методику эксперимента по оценке заданного вида биологической активности органических соединений <i>in vitro</i> для решения поставленных задач НИР, анализирует и оформляет результаты.	Знать: основные методы молекулярно-биологического и биохимического исследования биологической активности органических соединений <i>in vitro</i>
		Уметь: проводить и интерпретировать результаты эксперимента по оценке заданного вида биологической активности органических соединений <i>in vitro</i>
		Владеть: основными инструментальными методами молекулярно-биологического и биохимического исследования биологической активности органических соединений <i>in vitro</i>
ПК-4 Способен осуществлять конструирование биологически активных соединений с заданным фармакологическим и токсикологическим профилем на основе современных представлений медицинской химии под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования по молекулярному дизайну с применением современного программного обеспечения, при наличии общего плана НИР.	Знать: основы молекулярного высокопроизводительного докинга, QSAR-анализ, ADMET предсказание
		Уметь: планировать эксперименты по молекулярному моделированию биологически активных соединений.
	ПК-4.2 Реализует эксперименты по молекулярному	Владеть: приемами конструирования биологически активных соединений с заданным фармакологическим и токсикологическим профилем
		Знать: основные методологические подходы используемые при молекулярном дизайне с

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	моделированию с применением современных методов молекулярного докинга и QSAR-анализа для решения поставленных задач НИР.	применением специализированного программного обеспечения
		Уметь: проводить эксперименты по молекулярному моделированию биологически активных соединений.
		Владеть: навыками работы на основных открытых программных продуктах, предназначены 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	Медицинская химия в действии. Открытие Анацетрапида.	8	2	-	-	-
	Лаб 1	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лаб 2	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 2	Медицинская химия в действии. Открытие ингибитора ROMK МК-7145 с новым механизмом действия.	8	2	-	-	-
	Лаб 3	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лаб 4	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 3	Медицинская химия в действии. Фрагмент-ориентированный дизайн AZD2716. Новый мощный ингибитор фосфолипазы A ₂	8	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 5	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лаб 6	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 4	Медицинская химия в действии. Открытие селеталисиба.	8	2	-	-	-
	Лаб 7	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лаб 8	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 5	Медицинская химия в действии. Структурно-ориентированный дизайн ингибитора p38 для перорального и ингаляционного приема.	8	2	-	-	-
	Лаб 9	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лаб 10	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 6	Медицинская химия в действии. Разработка дуального ингибитора p38a MAPK / PDE-4.	8	2	-	-	-
	Лаб 11	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лаб 12	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 7	Медицинская химия в действии. Разработка мощных и селективных нестероидных модуляторов глюкокортикоидных рецепторов AZD5423 и AZD7594.	8	2	-	-	-
	Лаб 13	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лаб 14	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 8	Медицинская химия в действии. Разработка AN5568 (SCYX-7158).	8	2	-	-	-
	Лаб 15	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 16	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	Защита синтетического проекта по теме ВКР
	Лек 9	Медицинская химия в действии. Открытие антималярийного спироиндола КАЕ609. Часть 1	8	2	-	-	-
	Лаб 17	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 10	Медицинская химия в действии. Открытие антималярийного спироиндола КАЕ609. Часть 2	8	2	-	-	-
	Лаб 18	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 11	Медицинская химия в действии. Открытие ингибитора AN5568. Часть 1.	8	2	-	-	-
	Лаб 19	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 12	Медицинская химия в действии. Открытие ингибитора AN5568. Часть 2.	8	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 20	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 13	Медицинская химия в действии. Открытие ингибитора AN5568. Часть 3.	8	2	-	-	-
	Лаб 22	Дизайн дуальных ингибиторов киназ	8	12	-	-	-
	Лек 14	Медицинская химия в действии. Открытие антималярийного препарата КАЕ609. Часть 1.	8	2	-	-	-
	Лек 15	Медицинская химия в действии. Открытие антималярийного препарата КАЕ609. Часть 2.	8	2	-	-	-
	Лек 16	Медицинская химия в действии. Открытие препаратов для терапии гепатита. Часть 1.	8	2	-	-	-
	Лек 17	Медицинская химия в действии. Открытие препаратов для терапии гепатита. Часть 2.	8	2	-	-	Коллоквиум
	Лек 18	Медицинская химия в действии. Открытие препаратов для терапии гепатита. Часть 3.	8	2	-	-	-
	Лек 19	Последние достижения медицинской химии и будущие направления лечения эпилепсии	8	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 20	Прогресс и проблемы в разработке лигандов ПЭТ для помощи в открытии лекарств для ЦНС	8	2	-	-	-
	Лек 21	Прогресс в открытии блокаторов Са-каналов для лечения боли	8	2	-	-	-
	Лек 22	Блокаторы натриевых каналов для лечения боли	8	2	-	-	-
	Лек 23	Антагонисты рецепторов CGRP для лечения мигрени. Нацеливание на g-секретазу для лечения болезни Альцгеймера	8	2	-	-	-
	Лек 24	Нацеливание на фосфодиэстеразы в ЦНС. Подавление киназ в ЦНС	8	2	-	-	-
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	12	-	-	-
	Контроль	Подготовка к экзамену	8	35,65	-	-	Вопросы к экзамену № 1-60
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен)	8	0,35	-	-	Вопросы к экзамену № 1-60
Итого:				360			

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 и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа. На лекциях используются наглядные и словесные методы обучения, на практических и лабораторных занятиях – наглядные, словесные и практические методы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа – это совокупность всей самостоятельной деятельности студентов, 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 материала лабораторных занятий, отдельных вопросов материала курса, выносимых на самостоятельное изучение, а также творческих заданий, связанных с образовательной и научной исследовательской деятельностью.

Целевые направления самостоятельной работы студентов:

1. Для овладения и углубления знаний:
 - конспектирование текста;
 - составление тезауруса;
 - ознакомление с нормативными документами;
 - создание презентации.
2. Для закрепления знаний:
 - работа с конспектом лекции;
 - повторная работа с учебным материалом;
 - составление плана ответа;
 - составление различных таблиц.
3. Для систематизации учебного материала:
 - подготовка ответов на контрольные вопросы;
 - подготовка сообщения, доклада, реферата;
 - тестирование;
 - составление инструкции и памятки.
4. Для формирования практических и профессиональных умений.
 - решение задач и упражнений по образцу;
 - решение ситуативных и профессиональных задач;

Средства обучения:

- дидактические средства, которые могут быть источником самостоятельного приобретения знаний (первоисточники, документы, сборники задач и упражнений, журналы и газеты, учебные фильмы, карты, таблицы);

- технические средства, при помощи которых предъявляется учебная информация (компьютеры, аудио - видеотехника);
- средства, которые используют для руководства самостоятельной деятельностью студентов (инструктивно - методические указания, карточки с дифференцированными заданиями для организации индивидуальной и групповой работы, карточки с алгоритмами выполнения заданий).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-1; ПК-3; ПК-4	Вопросы к экзамену 1-60 Защита синтетического проекта по теме ВКР Вопросы к коллоквиуму 1-39

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

В рамках текущего проекта на лабораторных работа предусмотрена защита текущих синтетических проектов по теме ВКР.

7.2.1. Вопросы к коллоквиуму

№ п/п	Вопросы к коллоквиуму
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	Комбинаторной и параллельный синтез в проектах медицинской химии.
22	Техника твердофазного синтеза.
23	Планирование и проектирование сложных комбинаторных библиотек.

24	Тестирование биологической активности.
25	Параллельный синтез.
26	Комбинаторный синтез.
27	Молекулярный докинг.
28	Биологическая активность и конформационный анализ.
29	De novo дизайн лекарств.
30	История и разработка метода QSAR
31	Биологические данные. Аддитивность вкладов группы
32	Параметры и характеризующие их индексы
33	Количественные модели. Дополненный термодинамический подход. Анализ Ганча
34	Количественные модели. Аддитивная модель. Свободный анализ Вильсона
35	Количественные модели. Нелинейные зависимости
36	Статистические методы. Значимость и достоверность QSAR уравнений регрессии
37	Конструкция серии испытаний в QSAR
38	Применение Анализа Ганча. Ингибиторы ферментов. Фармакокинетические данные.
39	Применение свободного анализа Вильсона и прочих моделей.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к экзамену
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	Комбинаторной и параллельный синтез в проектах медицинской химии.
22	Техника твердофазного синтеза.
23	Планирование и проектирование сложных комбинаторных библиотек.
24	Тестирование биологической активности.
25	Параллельный синтез.

26	Комбинаторный синтез.
27	Молекулярный докинг.
28	Биологическая активность и конформационный анализ.
29	De novo дизайн лекарств.
30	История и разработка метода QSAR
31	Биологические данные. Аддитивность вкладов группы
32	Параметры и характеризующие их индексы
33	Количественные модели. Дополненный термодинамический подход. Анализ Ганча
34	Количественные модели. Аддитивная модель. Свободный анализ Вильсона
35	Количественные модели. Нелинейные зависимости
36	Статистические методы. Значимость и достоверность QSAR уравнений регрессии
37	Конструкция серии испытаний в QSAR
38	Применение Анализа Ганча. Ингибиторы ферментов. Фармакокинетические данные.
39	Применение свободного анализа Вильсона и прочих моделей.
40	3D-QSAR. Стереохимия и действие лекарственного вещества
41	3D-QSAR. Модель активного сайта связывания
42	3D-QSAR. Метод сравнительного анализа молекулярных полей
43	3D-QSAR. Метод сравнительного анализа индексов молекулярного подобия
44	3D-QSAR основанный на рецепторе
45	Ингибиторы киназ. Функции, регулируемые процессы, номенклатура и строение киназ. Ингибиторы I и II типа.
46	Ингибиторы киназ. СЕРТ-ингибиторы: особенности открытия и рационального дизайна. Открытие и механизм действия Анацетрапида.
47	Ингибиторы киназ. Особенности рационального дизайна и открытия дуальных ингибиторов киназ.
48	Ингибиторы киназ. Разработка дуального ингибитора p38a MAPK / PDE-4. Стратегия открытия и оптимизации. Преимущества и недостатки дуального механизма действия.
49	Ингибиторы киназ. Стратегии открытия и рационального дизайна АТФ-конкурентных киназных ингибиторов. Проблемы селективности киназных ингибиторов и нецелевое связывание.
50	Ингибиторы киназ. Возникновение резистентности к терапии киназными ингибиторами при раке. Стратегии преодоления устойчивости. Аллостерические ингибиторы.
51	Ингибиторы киназ. Киназные мишени терапии заболеваний ЦНС. Примеры мишеней и связанные патологии.
52	Ингибиторы киназ. Нацеливание на Rho-ассоциированную киназу. Открытие и дизайн фасудила и Y-27632.
53	Ингибиторы киназ. Киназные мишени в иммунной системе. Разработка и дизайн селективного ингибитора PI3Kd Селеталисиба.
54	Фрагмент-ориентированный дизайн лекарств. Понятие об FBDD, идеология и методы оптимизации фрагментов.
55	Фрагмент-ориентированный дизайн лекарств. In silico методы FBDD. Молекулярный докинг и скрининг фрагментов и дальнейшая оптимизация.
56	Фрагмент-ориентированный дизайн лекарств. Открытие и оптимизация ингибиторов фосфолипазы A2 методами FBDD в качестве терапевтических агентов против ишемической болезни сердца.
57	Структурно-ориентированный дизайн. Открытие и дизайн препаратов для лечения гепатита.

58	Структурно-ориентированный дизайн. Открытие, методы дизайна и оптимизации мощных и селективных нестероидных модуляторов глюкокортикоидных рецепторов AZD5423 и AZD7594
59	Медицинская химия в действии. Методы in vivo изучения PK/PD свойств в рамках доклинических исследований. Используемые модели животных. Понятие об этике исследований.
60	Медицинская химия в действии. Доклинические исследования препаратов для лечения малярии. Изучение PK/PD свойств и токсичности KAE609 in vivo.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	устный экзамен	«отлично»	Полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета; Правильные ответы на дополнительные вопросы по лекционному курсу
		«хорошо»	Достаточно полные ответы на вопросы теоретического характера экзаменационного билета, однако при детализации некоторых ответов испытывает затруднения; Нечетко отвечает на дополнительные вопросы, проявляя при этом неглубокие знания
		«удовлетворительно»	Показывает неполные или неглубокие знания при ответе на теоретические вопросы, При ответе на дополнительные вопросы испытывает серьезные затруднения
		«неудовлетворительно»	Не отвечает на вопросы теоретического характера или отвечает неправильно, неполно

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.	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 .	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»
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.	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.	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
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.	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	2017	ЭБС «IPRbooks»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		учебное пособие / В.С. Мокрушин, Г.А. Вавилов. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2017. – 496 с. - ISBN 978-5-903090-23-5			

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Бутлеровские сообщения [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие». – Электрон. журнал. – Казань : ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие», 1999- . Режим доступа к журн.: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>
- Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] : междунар. науч. журн. / Сибирское отделение РАН. – Электрон. журнал. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 1999- . Режим доступа к журн. <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>
- 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: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно.
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, 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. А-215	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
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	Лаборатория «Биохимии клетки и метаболитики» Учебная аудитория для проведения лабораторных работ А-209	Столы лабораторные, мойка 60*80 SAFA левая, стол приборный, шкаф вытяжной 1500 ШВ керамика, морозильная камера Binder, бокс микробиологической безопасности БМБ-II- "Ламинар-С."-1,5, тумба

№ 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
		<p>подкатная, сосуд Дьюара для длит. хранения СДС-35М, с 6 канистрами, блок внешний SRC 45 ZSPR-S Mitsubishi Heavy, блок внутренний SRK 45 ZSPR-S Mitsubishi Heavy, бокс для стерильных работ модель UVT-S (-AR) BS-040107-AAA, датчик O2 + плата управления (4-20мА) binder 5002-0060, источник питания PowerPac Basic, 100-120/220-240 V BioRad 1645050, камера Mini-Sub Cell GT, 7х7см,с заливочным столиком и упорами для заливки BioRad, микроцентрифуга лабораторная Epp MS MiniSpin, вариант приспособления MiniSpin, платформа BS-010108-EK P-12/100 12 мест д/колб 100-150мл для шейкера OS-20,OS-10,PSU-10i,ES-20, платформа BS-010116-BK P-16/88 для шейкера для пробирок диаметром 30мм, 88 мест (10мл, 15мл, 50 мл), платформа универсальная BS-010108-AK UP-12 с 3 ограничителями S-10, OS-20, PSU-10i, ES-20, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100, трансиллюминатор Квант-С, 20х20 см, длина волны 470 нм, холодильник POZIS RK - 103 А, шейкер термостатируемый ES-20 BS-010111-AAA (27 литров) без платформы, орбита 10 мм, BioSan, электропоратор MicroPulser Electroporator BioRad. термостат TC-1/80 СПУ, стол письменный, табуреты лабораторные, химическая посуда.</p>
5	Помещение для самостоятельной работы студентов. Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.