

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

**Б1.В.01.01**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Медицинская химия 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
04.03.01 Химия

направленность (профиль)  
Медицинская и фармацевтическая химия

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 8 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	68	68
Лабораторные	102	102
Практические	68	68
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	238,35	238,35
Самостоятельная работа	14	14
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>288</b>

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\_ 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра медицинской химии

---

(протокол заседания № 3 от «19» сентября 2019 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».

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, структур-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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		конструирования биологически 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> исследовании, 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	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.
		Владеть: приемами конструирования биологически активных соединений с заданным фармакологическим и токсикологическим профилем

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
специалиста более высокой квалификации	ПК-4.2 Реализует эксперименты по молекулярному моделированию с применением современных методов молекулярного докинга и QSAR-анализа для решения поставленных задач НИР.	Знать: основные методологические подходы используемые при молекулярном дизайне с 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	Что такое лекарство?	6	2	-	-	-
	Пр 1	Что такое лекарство?	6	2	-	-	-
	Лаб 1	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 2	Мишени лекарств.	6	2	-	-	-
	Пр 2	Мишени лекарств.	6	2	-	-	-
	Лаб 2	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 3	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в аффинности.	6	2	-	-	-
	Пр 3	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в аффинности.	6	2	-	-	-
	Лаб 3	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 4	Фармакокинетика и лекарственные соединения. Часть 1.	6	2	-	-	-
	Пр 4	Фармакокинетика и лекарственные соединения. Часть 1.	6	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 4	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 5	Фармакокинетика и лекарственные соединения. Часть 2.	6	2	-	-	-
	Пр 5	Фармакокинетика и лекарственные соединения. Часть 2.	6	2	-	-	-
	Лаб 5	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	10	-	Контрольная работа
	Лек 6	Фармакокинетика и лекарственные соединения. Часть 3.	6	2	-	-	-
	Пр 6	Фармакокинетика и лекарственные соединения. Часть 3.	6	2	-	-	-
	Лаб 6	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 7	Проблемы фармакокинетики при создании лекарств	6	2	-	-	-
	Пр 7	Проблемы фармакокинетики при создании лекарств	6	2	-	-	-
	Лаб 7	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 8	Фармакодинамика и лекарственные соединения. Часть 1	6	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 8	Фармакодинамика и лекарственные соединения. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лаб 8	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 9	Фармакодинамика и лекарственные соединения. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 9	Фармакодинамика и лекарственные соединения. Часть 2	6	2	-	-	-
	Лаб 9	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	20	-	Контрольная работа
	Лек 10	Фармакодинамика и лекарственные соединения. Часть 3	6	2	-	-	-
	Пр 10	Фармакодинамика и лекарственные соединения. Часть 3	6	2	-	-	-
	Лаб 10	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 11	Ферменты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 1	6	2	-	-	-
	Пр 11	Ферменты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лаб 11	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	20	-	Контрольная работа



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 12	Ферменты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 12	Ферменты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 2	6	2	-	-	-
	Лаб 12	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 13	Ферменты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 3	6	2	-	-	-
	Пр 13	Ферменты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 3	6	2	-	-	-
	Лаб 13	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	20	-	Контрольная работа
	Лек 14	Рецепторы в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 1	6	2	-	-	-
	Пр 14	Рецепторы в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лаб 14	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 15	Рецепторы в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 15	Рецепторы в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 2	6	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 15	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 16	Рецепторы в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 3	6	2	-	-	-
	Пр 16	Рецепторы в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 3	6	2	-	-	-
	Лаб 16	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	20	-	Контрольная работа
	Лек 17	Нуклеиновые кислоты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 1	6	2	-	-	-
	Пр 17	Нуклеиновые кислоты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лаб 17	Дизайн ингибиторов протеинкиназ	6	6	-	-	-
	Лек 18	Нуклеиновые кислоты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 18	Нуклеиновые кислоты в качестве мишеней лекарственных соединений. Часть 2	6	2	-	-	-
	Лек 19	Прочие мишени лекарственных соединений	6	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 19	Прочие мишени лекарственных соединений	6	2	-	-	-
	Лек 20	Технология открытия лекарств. Настоящее и будущее. Часть 1	6	2	-	-	-
	Пр 20	Технология открытия лекарств. Настоящее и будущее. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лек 21	Технология открытия лекарств. Настоящее и будущее. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 21	Технология открытия лекарств. Настоящее и будущее. Часть 2	6	2	10	-	Контрольная работа
	Лек 22	Стратегия генераций хитов и лидеров. Часть 1	6	2	-	-	-
	Пр 22	Стратегия генераций хитов и лидеров. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лек 23	Стратегия генераций хитов и лидеров. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 23	Стратегия генераций хитов и лидеров. Часть 2	6	2	-	-	-
	Лек 24	Стратегия генераций хитов и лидеров. Часть 3	6	2	-	-	-
	Пр 24	Стратегия генераций хитов и лидеров. Часть 3	6	2	-	-	-
	Лек 25	Многокритериальная оптимизация биологических и физических свойств лекарственного соединения. Часть 1	6	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 25	Многокритериальная оптимизация биологических и физических свойств лекарственного соединения. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лек 26	Многокритериальная оптимизация биологических и физических свойств лекарственного соединения. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 26	Многокритериальная оптимизация биологических и физических свойств лекарственного соединения. Часть 2	6	2	-	-	-
	Лек 27	Многокритериальная оптимизация биологических и физических свойств лекарственного соединения. Часть 3	6	2	-	-	-
	Пр 27	Многокритериальная оптимизация биологических и физических свойств лекарственного соединения. Часть 3	6	2	-	-	-
	Лек 28	Структурно-ориентированный дизайн. Часть 1	6	2	-	-	-
	Пр 28	Структурно-ориентированный дизайн. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лек 29	Структурно-ориентированный дизайн. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 29	Структурно-ориентированный дизайн. Часть 2	6	2	-	-	-
	Лек 30	Структурно-ориентированный дизайн. Часть 3	6	2	-	-	-
	Пр 30	Структурно-ориентированный дизайн. Часть 3	6	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 31	Соотношение структура-активность. Часть 1	6	2	-	-	-
	Пр 31	Соотношение структура-активность. Часть 1	6	2	-	-	-
	Лек 32	Соотношение структура-активность. Часть 2	6	2	-	-	-
	Пр 32	Соотношение структура-активность. Часть 2	6	2	-	-	-
	Лек 33	Соотношение структура-активность. Часть 3	6	2	-	-	-
	Пр 33	Соотношение структура-активность. Часть 3	6	2	-	-	-
	Лек 34	Соотношение структура-активность. Часть 4	6	2	-	-	-
	Пр 34	Соотношение структура-активность. Часть 4	6	2	-	-	-
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	6	14	-	-	-
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен)	6	0,35	-	-	Вопросы к экзамену № 1-40
	ТИ	Итоговое тестирование	6	2	100	-	Тестовые задания № 1-40
<b>Итого:</b>				<b>288</b>	<b>200</b>		

**Схема расчета итогового балла**  $\langle (\text{Сумма} + T_{\text{ср}})/2 \rangle$  - сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

## **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. Оценивание знаний студентов производится по балльно-рейтинговой системе.

## **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**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
6	ПК-1; ПК-3; ПК-4	Контрольная работа 1-6 Вопросы к экзамену 1-40 Тестовые задания

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

#### **7.2.1. Контрольная работа**

*(наименование оценочного средства)*

#### **Типовые примеры заданий**

##### **Контрольная работа № 1**

1. Приведите механизм действия рецепторов
2. Опишите принципы действия лекарств
3. Приведите примеры мишеней лекарственных средств
4. Дайте определение межмолекулярных взаимодействий
5. Дайте определение селективным и неселективным лигандам

##### **Контрольная работа № 2**

6. Представьте определение терапевтического диапазона лекарственных средств
7. Способы введения лекарственных средств
8. Определение биодоступности лекарственных средств
9. Толерантность лекарственных средств
10. Определение биотрансформации лекарственных средств

##### **Контрольная работа № 3**

1. Фармакодинамика лекарственного средства
2. Основной и неосновной эффекты лекарственного средства
3. Аффинность лекарственного средства

4. Селективность лекарственного средства
5. Дозировка лекарственных средств

#### Контрольная работа № 4

1. Фармакокинетика лекарственного средства
2. Константы скорости элиминации, абсорбции и экскреции
3. Период полувыведения лекарственного средства
4. Факторы, определяющие биодоступность лекарственного средства
5. Распределение лекарственных средств

#### Контрольная работа № 5

1. Приведите классификацию рецепторов
2. Опишите механизм действия рецепторов, сопряженных с G-белками
3. Опишите механизм действия рецепторных тирозинкиназ
4. Представьте механизмы действия ингибиторов ферментов
5. Представьте механизмы действия лекарственных средств, связанных с ДНК

#### Контрольная работа № 6

1. Опишите технологию разработки лекарств
2. Представьте стратегию генераций хитов и лидеров.
3. Опишите структурно-ориентированный дизайн лекарственных средств
4. Представьте принципы структурно-ориентированного дизайна
5. Представьте соотношение структуры-активности лекарственных средств



### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ 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	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	
6	экзамен по накопительному рейтингу	«отлично»	Текущий рейтинг составляет 80-100 баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг составляет 60-79 баллов
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 40-59 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 0-39 баллов

## 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	Аксенова Э.Н., Андрианова О.П., Арзамасцев А.П., Власов А.М., Дементьев С.П., Дорофеев В.Л., Карташев В.С., Касумова К.В., Коваленко Л.И., Кузина В.Н., Печенников В.М., Прокофьева В.И., Раменская Г.В., Родионова Г.М., Рыженкова А.П., Садчикова Н.П., Трухачева Л.А., Филатова И.С., Чернова С.В., Чугаев Д.В., Чумакова З.В., Щепочкина О.Ю. ред. Раменской Г.В.	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/88957.html">http://www.iprbookshop.ru/88957.html</a>	Учебник	2019	ЭБС «IPRbooks»

2	Жауэн Ж., Бек В., Дж. Макглинчи М., Мелчарт М., Садлер П., Топ С., Весьер А., Альберто Р., Мецлер-Нольте Н., Зальман М., Стефенсон Р., Такенака Ш., Фиш Р., Фонтесийе-Кэмп Ж., Линк Р., Роухфусс Т. ред. Жауэн Ж., пер. Дядченко В.П., Зайцев К.В.	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 система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/37021.html">http://www.iprbookshop.ru/37021.html</a>	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»
3	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79977.html">http://www.iprbookshop.ru/79977.html</a>	Учебное пособие	2017	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. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/4608.html">http://www.iprbookshop.ru/4608.html</a>	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13144.html">http://www.iprbookshop.ru/13144.html</a>	Учебник	2005	ЭБС «IPRbooks»

### 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](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- ELibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: [link.springer.com](https://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ЭБС " IPRbooks" (права принадлежат ООО Компания "Ай Пи Ар Медиа"), [договор № 468 от 04.06.2020 г.](#) с 01.08.2020 г. по 01.08.2021 г. (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. 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, столы лабораторные островные, полка для лабораторных принадлежностей, рефрактометр ИРФ 454 Б2М, столы лабораторные, тумбы для посуды и реактивов., мойка, вытяжные шкафы, столы письменные, шкаф для реактивов, шкаф сушильный Экрос 4610, колбонагреватель 4120, перемешивающее устройство 4610М, электроплитки, весы лабораторные ВК-300, Поляриметр СМ-3, табуреты лабораторные, химическая посуда
4	Лаборатория "Биохимии клетки и метаболизма" Учебная аудитория для проведения лабораторных работ А-209	Столы лабораторные, стол лабораторный с полкой, стол письменный, стол виброустойчивый. Хроматограф ЛХМ-80, термостат VT8, генератор водорода, спектрофотометр КФК-3, шкаф вытяжной 1500ШВ, шкаф для химреактивов, стол с мойкой, весы электронные аналитические vibra, стол

№ 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
		виброустойчивый, баллон с азотом , баллон с гелием, табуреты лабораторные, химическая посуда.
5	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. УЛК-812	Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет
6	Помещение для самостоятельной работы студентов. Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет