

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

Б1.В.ДВ.01.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы молекулярного дизайна биологически активных соединений  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
04.03.01 Химия

направленность (профиль)  
Медицинская и фармацевтическая химия

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 8 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	24	24
Лабораторные	102	102
Практические	24	24
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	150,35	150,35
Самостоятельная работа	102	102
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>288</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, Бунев А.С.  
профессор, Хоченков Д.А.  
доцент, 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 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра медицинской химии

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2020 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов фундаментальных представлений о современном молекулярном дизайне (включая компьютерное моделирование) в приложении к разработке биологически активных соединений.

### 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».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «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 методологические подходы используемые в структурно-ориентированном, лиганд-ориентированном молекулярном дизайне, включая методы получения комбинаторных библиотек (фокусных, диверсифицированных, библиотек молекулярной сложности и др.)
		Уметь: на основе данных молекулярного дизайна отобрать привилегированные структуры для дальнейшего синтеза и in vitro исследования
		Владеть: базовыми методами в области мишень- и лиганд ориентированного молекулярного дизайна в приложении к отбору и синтезу дизайнерских лекарств
	ПК-1.2 Планирует и проводит отдельные стадии исследования по синтезу заданной структуры биологически активного	Знать: последовательность и стадии исследования при синтезе заданной структуры биологически активного

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	соединения в рамках структурно-ориентированного и лиганд-ориентированного подхода, при наличии общего плана НИР	соединения Уметь: планировать и осуществлять сложные многостадийные синтетические схемы получения дизайнерских лекарств Владеть: структурно-ориентированным и лиганд-ориентированным подходом для конструирования биологически активного соединения заданной структуры
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: основные методологические подходы используемые при молекулярном дизайне с применением специализированного программного обеспечения
		Уметь: планировать эксперименты по молекулярному моделированию биологически активных соединений.
		Владеть: приемами конструирования биологически активных соединений с заданным фармакологическим и токсикологическим профилем (специализированным программным обеспечением, теоретическими моделями)
	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 в структурно-ориентированном, лиганд-ориентированном молекулярном дизайне, включая методы высокопроизводительного молекулярного докинга, QSAR-анализ и 3D-QSAR

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Уметь: правильно выбирать (отбирать) биологическую мишень и проводить дизайн высокоаффинного лиганда, включая <i>de novo</i> дизайн
		Владеть: основным инструментарием и навыками для осуществления профессиональной деятельности в области молекулярного дизайна

#### 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	Введение в молекулярный дизайн. Молекулярное моделирование в поиске лекарственных средств. Часть 1	8	2	-	-	
	Пр 1	Введение в молекулярный дизайн. Молекулярное моделирование в поиске лекарственных средств. Часть 1	8	2	-	-	
	Лаб 1	Анализ комбинаторных библиотек. Подходы к ранжированию и фильтрации	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 2	Введение в молекулярный дизайн. Молекулярное моделирование в поиске лекарственных средств. Часть 2	8	2	-	-	
	Пр 2	Введение в молекулярный дизайн. Молекулярное моделирование в поиске лекарственных средств. Часть 2	8	2	-	-	
	Лаб 2	Построения молекулярных моделей	8	6	-	-	Контрольная работа

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 экзамену	8	6	-	-	
	Лек 3	Компьютерное представление молекул, химические базы данных и двумерный субструктурный поиск. Часть 1	8	2	-	-	
	Пр 3	Компьютерное представление молекул, химические базы данных и двумерный субструктурный поиск. Часть 1	8	2	-	-	
	Лаб 3	Субструктурный поиск в коммерческих базах данных НМОС	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 4	Компьютерное представление молекул, химические базы данных и двумерный субструктурный поиск. Часть 2	8	2	-	-	
	Пр 4	Компьютерное представление молекул, химические базы данных и двумерный субструктурный поиск.	8	2	-	-	
	Лаб 4	Построение моделей белков	8	6	-	-	

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 экзамену	8	6	-	-	
	Лек 5	Компьютерное представление молекул, химические базы данных и двумерный субструктурный поиск. Часть 3	8	2	-	-	
	Пр 5	Компьютерное представление молекул, химические базы данных и двумерный субструктурный поиск.	8	2	-	-	
	Лаб 5	PAINS анализ	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 6	Получение и использование трёхмерных фармакофоров. Часть 1	8	2	-	-	
	Пр 6	Получение и использование трёхмерных фармакофоров. Часть 1	8	2	-	-	
	Лаб 6	Построение фармакофора на основе данных PCA белок-лиганд	8	6	-	-	Контрольная работа
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 7	Получение и использование трёхмерных фармакофоров. Часть 2	8	2	-	-	
	Пр 7	Получение и использование трёхмерных фармакофоров. Часть 2	8	2	-	-	
	Лаб 7	Построение фармакофора на основе данных РСА белок-лиганд	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 8	Молекулярный докинг. Часть 1	8	2	-	-	
	Пр 8	Молекулярный докинг. Часть 1	8	2	-	-	
	Лаб 8	Молекулярный докинг ингибиторов EGFR	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 9	Молекулярный докинг. 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)
	Пр 9	Молекулярный докинг. Часть 2	8	2	-	-	
	Лаб 9	Молекулярный докинг ингибиторов РІЗК	8	6	-	-	Контрольная работа
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 10	Структурно-ориентированный дизайн лигандов de novo. Часть 1	8	2	-	-	
	Пр 10	Структурно-ориентированный дизайн лигандов de novo. Часть 1	8	2	-	-	
	Лаб 10	Молекулярный докинг ингибиторов сборки тубулина	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 11	Структурно-ориентированный дизайн лигандов de novo. Часть 2	8	2	-	-	
	Пр 11	Структурно-ориентированный дизайн лигандов de novo. 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 11	Молекулярный докинг ингибиторов MAPK15	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лек 12	Количественное соотношение структура – свойства и молекулярные дескрипторы.	8	2	-	-	
	Пр 12	Количественное соотношение структура – свойства и молекулярные дескрипторы.	8	2	-	-	
	Лаб 12	Молекулярный докинг ингибиторов VEGFR	8	6	-	-	Контрольная работа
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лаб 13	QSAR-анализ малой комбинаторной библиотеки	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лаб 14	QSAR-анализ малой комбинаторной библиотеки	8	6	-	-	

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 экзамену	8	6	-	-	
	Лаб 15	3D-QSAR-анализ малой комбинаторной библиотеки	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лаб 16	ADMET-характеристики	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Лаб 17	Молекулярный докинг СУР	8	6	-	-	
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	8	6	-	-	
	Контроль	Подготовка к экзамену	8	35,65	-	-	Вопросы к экзамену № 1-40
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен)	8	0,35	-	-	Вопросы к экзамену №1-40
Итого:				288			

## 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**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
8	ПК-1; ПК-4	Вопросы к экзамену №1- 40

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

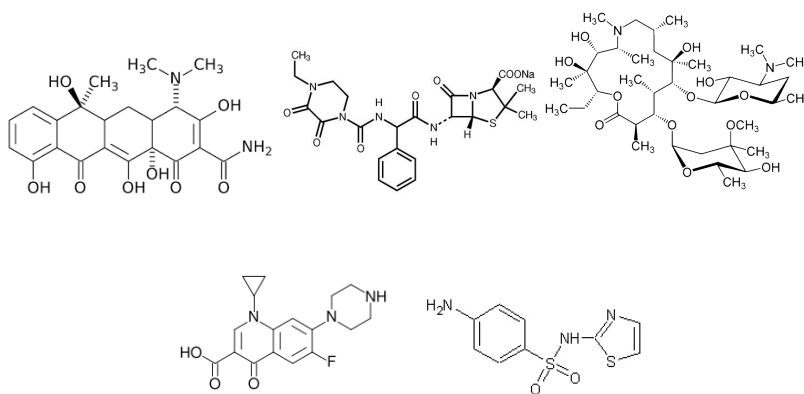
#### **7.2.1. Контрольная работа**

*(наименование оценочного средства)*

#### **Типовые примеры заданий**

1. Какая существуют классификация химиотерапевтических средств? На какие разновидности они делятся по специальным показаниям?
2. На какие группы делятся антибиотики по химической структуре и антимикробному спектру?
3. Что такое бактерицидный и бактериостатический эффект?
4. В чем заключается сущность дисково-диффузионного метода? Для каких целей его применяют?
5. В чем заключается механизм действия бета-лактамовых антибиотиков?
6. Охарактеризуйте фармакокинетические параметры пенициллинов.
7. Чем обусловлено появление различных поколений цефалоспоринов? Чем одно поколение отличается от другого?
8. Каков механизм действия сульфаниламидов?
9. Какое антимикробный спектр сульфаниламидов?
10. Какова фармакокинетика фторхинолонов?

## 11. Определите класс антибиотика



### 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	Определение макромолекулы и лиганда.
2	Типы лекарственных препаратов: агонисты, антагонисты, обратные агонисты.
3	Основные требования к лекарственному препарату.
4	«Хитовые» молекулы и «лидерные» серии.
5	Высокопроизводительный скрининг.
6	Основные проблемы поиска новых лекарственных средств и необходимость использования вычислительных методов.
7	Базы данных химических соединений.
8	Способы двумерного представления структуры молекул (молекулярные графы, MDL MOL формат, различные системы линейных нотаций)
9	Основы двумерного субструктурного поиска.
10	Преимущества трехмерных баз данных перед двумерными.
11	Источники информации о пространственной структуре лигандов и биомолекул.
12	Определение трехмерных фармакофоров и биоизостерных групп.
13	Картография фармакофора.
14	Проблемы расчета трехмерных фармакофоров.
15	Включение дополнительных геометрических особенностей в трехмерный фармакофор
16	Источники данных для трехмерных баз данных
17	Фармакофорные ключи
18	Сущность молекулярного докинга.
19	Основные проблемы и недостатки молекулярного докинга.
20	Функции выигрыша в молекулярном докинге.
21	Понятия о скоринге в молекулярном докинге.
22	Используемые алгоритмы оптимизации в молекулярном докинге.
23	Программы для поиска в трехмерных базах данных. Принципы их работы.
24	Молекулярное подобие и поиск подобия.
25	Типы молекулярных дескрипторов.
26	Коэффициенты распределения: физический смысл и методы расчеты.
27	Программы для расчета молекулярных дескрипторов. Принципы их работы.
28	Молярная рефракция: формулы для расчета, используемые программы.
29	Топологические индексы и их разновидности.
30	Фармакофорные ключи как молекулярные дескрипторы.
31	Расположение благоприятных позиций молекулярных фрагментов в пределах участка связывания.
32	Соединение молекулярных фрагментов в участке связывания.
33	Методы структурно-ориентированного молекулярного дизайна
34	Методы структурно-ориентированного дизайна на примере проектирования ингибиторов протеазы ВИЧ-1
35	Методы структурно-ориентированного дизайна на примере проектирования ингибиторов протеазы EGFR
36	Методы структурно-ориентированного дизайна на примере проектирования ингибиторов протеазы PI3K



37	Методы структурно-ориентированного дизайна на примере проектирования ингибиторов сборки тубулина
38	Отбор соединений для QSAR-анализа
39	Получение QSAR-уравнений
40	Перекрестная проверка стабильности в QSAR-анализе

### 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	Хёльте Х.-Д., Зиппель В., Роньян Д., Фолькерс Г.	Молекулярное моделирование: теория и практика / Х. -Д. Хёльте, В. Зиппель, Д. Роньян, Г. Фолькерс ; перевод А. А. Олиференко [и др.]. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 320 с. — ISBN 78-5-00101-724-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/40388.html">http://www.iprbookshop.ru/40388.html</a>	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	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](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: [scopus.com](http://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](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: [sciencedirect.com](http://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	Помещение для самостоятельной работы студентов. Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет .