

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Фармакодинамика и фармакокинетика

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Хемоинформатика и молекулярное моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор, д.н. Миронов В.Ф. (кафедра органической и медицинской химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Vladimir.Mironov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ современной химии и смежных наук при решении профессиональных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия и принципы и Фармакодинамики и фармакокинетики как системы знаний по химизму взаимодействия лекарственных веществ с организмом человека и возникающим биологическим эффектам, по путям введения, распределения и метаболизации лекарственных веществ.
- пути создания лекарственных веществ, механизмы их действия,
- направления метаболизма лекарственных веществ, типы рецепторов, на которые они действуют,
- закономерности по взаимосвязи структура - механизм действия,
- закономерности распределения и выведения лекарственных веществ,
- основные химические (ферментативные) процессы биотрансформации лекарственных веществ.

Должен уметь:

- различать понятия лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственная форма, лекарственный препарат, биологическая активная добавка (БАД), гомеопатическое средство,
- проводить поиск по фармакологии, используя различную справочную литературу, базы данных, интернет-ресурсы, научную периодику,
- уметь прогнозировать возможное взаимодействие лекарственных средств при совместном применении различных препаратов.

Должен владеть:

- основными понятиями, терминологией, задачами фармакокинетики и фармакодинамики. Студент должен ориентироваться в рецепторных системах, на которые направлено действие лекарственных веществ, в медиаторах, которые взаимодействуют с рецепторами, об их агонистах и антагонистах, о принципах создания лекарственных веществ.

Студент должен представлять каким образом создается лекарственное вещество, понимать механизм его действия, знать метаболизм лекарственного вещества. Студент должен демонстрировать понимание взаимосвязи структура - механизм действия, представлять пути и направления возможных синтетических подходов к созданию или совершенствованию лекарственных веществ. Студент должен ориентироваться в химических реакциях метаболизации лекарственных веществ под действием ферментов, иметь представления об основных химических процессах I и II фаз биопревращений лекарственных веществ, о транспорте лекарственных веществ в клетки.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.04.01 "Химия (Хемоинформатика и молекулярное моделирование)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- сто- ятель- ная ра- бота
			Лекции- всего	Лекции- в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Общая и частная фармакология.	1	1	0	0	0	0	0	
2.	Тема 2. Всасывание лекарственных средств.	1	1	0	0	0	0	0	
3.	Тема 3. Распределение лекарственных средств в организме. Связь между дозой и концентрацией лекарственного средства.	1	1	0	0	0	0	0	
4.	Тема 4. Гематоэнцефалический барьер	1	1	0	0	0	0	0	
5.	Тема 5. Биотрансформация (метаболизм) лекарственных веществ	1	1	0	0	0	0	0	
6.	Тема 6. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. I и II фазы биотрансформации.	1	2	0	0	0	0	0	
7.	Тема 7. Цитохром Р-450 - зависимые реакции окисления.	1	1	0	0	0	0	0	
8.	Тема 8. Рецепторы	1	2	0	0	0	0	0	
9.	Тема 9. Важнейшие типы рецепторов	1	0	0	2	0	0	0	10
10.	Тема 10. Круглый стол по теме "Фармакодинамический тип взаимодействия"	1	0	0	4	0	0	0	8
11.	Тема 11. Круглый стол по теме "Нервная клетка и синапс"	1	0	0	2	0	0	0	6
12.	Тема 12. Круглый стол по теме "Адренорецепторы"	1	0	0	4	0	0	0	6
13.	Тема 13. Круглый стол по теме "NO и его биологические функции"	1	0	0	2	0	0	0	6
14.	Тема 14. Круглый стол по теме "Нейромедиаторы"	1	0	0	4	0	0	0	8
	Итого		10	0	18	0	0	0	44

4.2 Содержание дисциплины (модуля)**Тема 1. Общая и частная фармакология.**

Фармакокинетика и фармакодинамика. Общая фармакология. Частная фармакология.

Основные понятия фармакологии (лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственный перпарат, лекарственная форма, плацебо, специфические рецепторы, аффинитет, агонисты, антагонисты). Четыре типа рецепторов. Аллостерическое взаимодействие. Гомотропная авторегуляция и гетеротропная регуляция.

Тема 2. Всасывание лекарственных средств.

Основные пути введения лекарственных средств. Взаимосвязь между фармакокинетикой и фармакодинамикой. Понятие дозы (эффективная, токсическая, летальная, терапевтическая). Терапевтическая широта препарата. Препараты с узким и широким токсическим диапазоном действия. Фармакокинетическая кривая. Различные виды (внутримышечное, внутривенное, энтеральное введение). Биодоступность (абсолютная, относительная, общая). Интраназальное введение препаратов (преимущества и недостатки). Подкожное введение препаратов (преимущества и недостатки). Энтеральное введение препаратов (преимущества и недостатки). Сублингвальное введение препаратов (преимущества и недостатки). Ректальное введение препаратов (преимущества и недостатки). Всасывание лекарственного средства в тонком кишечнике. Биоэквивалентность (фармацевтическая, фармакокинетическая, терапевтическая). Определение биоэквивалентности лекарственных препаратов. Препараты-дженерики.

Тема 3. Распределение лекарственных средств в организме. Связь между дозой и концентрацией лекарственного средства.

Влияние различных факторов на распределение лекарственного средства. Истинный и кажущийся объем распределения лекарственного средства. Транспортные системы для лекарственных средств. Сывороточный альбумин (участки связывания). Поступление лекарственных веществ через гистогематические барьеры (гематоэнцефалический, гематоофтальмический, гематотестикулярный, гематофолликулярный).

Тема 4. Гематоэнцефалический барьер

Гематоэнцефалический барьер (эндотелиальные клетки сосудов головного мозга, базальная мембрана, глиальные клетки - астроциты). Гематотестикулярный барьер (эндотелиальные клетки сосудов, базальная мембрана, собственная оболочка семенных канальцев, клетки Сертоли и интерстиции, белковая оболочка яичек). Гематофолликулярный барьер (тека-клетки созревающего фолликула, клетки фолликулярного эпителия и базальной мембранны). Гематоофтальмический барьер. Внутриклеточный транспорт лекарственных средств. Виды транспорта через мембранны клеток.

Тема 5. Биотрансформация (метаболизм) лекарственных веществ

Основные типы реакций биотрансформации (окисление, восстановление, гидролиз ферментами, синтез). Лекарственные вещества - ингибиторы и индукторы ферментов. Понятие о печеночной и внепеченочной трансформации. Пресистемный метаболизм лекарственных веществ (эффект первого прохождения). Фармакокинетическая классификация лекарственных веществ, биотрансформируемых в печени

Способы преодоления пресистемного метаболизма. Транспортные системы переноса лекарственных веществ в гепатоциты.

Тема 6. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. I и II фазы биотрансформации.

I фаза биотрансформации (микросомальные и немикросомальные реакции). Несинтетические еакции - окисление (алифатическое гидроксилирование, ароматическое гидроксилирование, O-дезалкилирование, N-дезалкилирование, S-дезалкилирование, S-окисление, дезаминирование, десульфирование, дегалогенизация), восстановление (восстановление азогруппы, нитрогруппы, карбоксильной группы, восстановление, катализируемое алкогольдегидрогеназой), гидролиз (эфирный и амидный). Синтетические реакции - конъюгация с глюкуроновой кислотой, с сульфатом, с глицином, глутатионом, глутамином, ацетилирование, метилирование.

Тема 7. Цитохром P-450 - зависимые реакции окисления.

Механизм гидроксилирования, 5 основных стадий. Изохромы P-450. Примеры основных типов реакций биотрансформации лекарственных веществ в эндоплазматическом ретикулуме печени. Алкогольдегидрогеназа и биотрансформация этанола. Энзимы II фазы метаболизма лекарственных веществ. Примеры реакций. Общие сведения о внепеченочной биотрансформации лекарственных веществ. Выделение лекарственных веществ и метаболитов почками. Понятие о первичной моче. Клиренс.

Тема 8. Рецепторы

Определение Эрлиха, Альберта, Сергеева и Шиманского. Виды ионных каналов (лиганд-зависимые, потенциал-зависимые). Свойства и виды рецепторов. Взаимодействие рецепторов с ферментами и ионными каналами. Связывание вещества с рецептором. Понятие об аффинитете. Внутренняя активность лекарственных веществ. Понятие об агонистах и антагонистах рецепторов.

Цикл фолиевой кислоты в микроорганизмах (пара-аминобензойная кислота, дигидрофолатсингтетаза, дигидрофолатредуктаза).

Тема 9. Важнейшие типы рецепторов

Холинергические рецепторы. Классификация холиномиметиков (M-холиномиметики, Н-холиномиметики, M,Н-холиномиметики). Рецепторы, являющиеся частью нуклеиновых кислот. ГАМК-рецепторы, дофаминергические рецепторы, глутаматные рецепторы, опиатные рецепторы, бензодиазепиновые рецепторы, адренорецепторы, рецепторы, отвечающие за транскрипцию ДНК.

Тема 10. Круглый стол по теме "Фармакодинамический тип взаимодействия"

Синергизм и антагонизм. Метаболит и антиметаболит. Фермент, кофермент. Принципы построения антиметаболитов. Стереохимия и эффективность лекарственных препаратов. Схема освобождения и обратного захвата норадреналина. Ангиотензинконвертирующий фермент и его ингибиторы. Эффекты медиаторов - агонистов и антагонистов различных типов рецепторов.

Тема 11. Круглый стол по теме "Нервная клетка и синапс"

Передача нервного импульса: общее представление о нейронах; основные этапы передачи нервного импульса в нервной системе (проведение по нервному волокну электрического импульса; процесс химической передачи в синапсе с помощью нейромедиатора (либо процесс в электрическом синапсе); проведение электрического импульса по следующему нервному волокну, либо реакция мышечной или железистой ткани). Na/K-АТФ-фаза и ее роль.

Тема 12. Круглый стол по теме "Адренорецепторы"

Типы адренорецепторов: α_1 -, α_2 -, β_1 -, β_2 , β_3 -адренорецепторы, их локализация и аффинитет. Краткая характеристика адренорецепторов.

Вторичные посланники: функции, важнейшие примеры. Нобелевская премия по физиологии и медицине за открытие системы вторичных посредников.

Циклоаденозинмонофосфат и циклогуанозинмонофосфат. Их роль в передаче вторичного сигнала.

Тема 13. Круглый стол по теме "НО и его биологические функции"

Молекула NO. Синтез эндогенного моноксида азота. Важная роль экзогенных источников оксида азота. Ее биологические функции. Роль в вазодилатации. Индукция биосинтеза. Внутриклеточный сигнальный каскад. Роль в иммунной системе. Роль в нейротрансмиссии. Роль в регуляции тонуса гладкомышечных органов. Другие функции. Механизм действия. Лекарства - генераторы NO.

Тема 14. Круглый стол по теме "Нейромедиаторы"

Первоначальные сведения о нейромедиаторах. Классификация нейромедиаторов. Основные функции. Ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, гистамин, гамма-аминомасляная кислота, глицин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, эндорфины, энкефалины, вещество P, соматостатин, гастрины, холецистокинин.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержен приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Лекции по общей фармакологии - http://www.med-edu.ru/pharmakol/obw_farm_podraz/

Фармакодинамика - Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/фармакодинамика>

Фармакокинетика и фармакодинамика - <http://www.pharmacokinetica.ru/>

Фармакокинетика и фармакодинамика - [http://nedug.ru/library/фармакокинетика и фармакодинамика](http://nedug.ru/library/фармакокинетика_и_фармакодинамика)

ФАРМАКОКИНЕТИКА И ФАРМАКОДИНАМИКА ЛЕКАРСТВ -

<http://www.spravosnikpolekarstvam.ru/farmakokinetika-lekarstvennykh-preparatov/farmakokinetika-i-farmakodinamika-lekarstv>

Фармакология - http://pharmacologia.narod2.ru/obschaya_farmakologiya/

Фармакология - Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/фармакология>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практические занятия проходят в форме круглых столов-дискуссий. При подготовке к семинару в форме дискуссии необходимо написать реферат и подготовить краткое выступление (сообщение), представляющее результаты самостоятельно проведенного исследования по конкретному вопросу. После ответа на вопросы и выступления оппонентов развертывается дискуссия по проблемам, поднятым в работе. В конце занятия преподаватель оценивает содержание реферата, методику сообщения автора, а также выступления оппонентов и всех участников семинара.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельное изучение курса 'Фармакодинамика и фармакокинетика' следует начать с ознакомления с программой и требованиями к результатам изучения курса. Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не совпадает с его расположением в том или ином учебнике, но соответствует тематике лекционных занятий) постепенно, в течение семестра, не оставляя на период подготовки к зачету или экзамену. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей не усвоен. Степень освоения материала темы можно контролировать так: перед изучением темы прочесть требования к результатам ее изучения, обратив внимание на ключевые слова в требованиях к знаниям, после изучения темы проверить себя по тексту требований ('это я знаю', 'это я помню').</p> <p>Работа с книгой. Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников (список рекомендуемой литературы приведен после плана изучения курса). Если возникают трудности при работе с основными учебниками, можно изучить соответствующую тему по конспектам лекционного курса, но затем следует обязательно вернуться к данной теме в учебнике. Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце учебника. Большинство тем курса 'Фармакодинамика и фармакокинетика' достаточно трудны для восприятия, взяты они из многих монографий, поэтому тексты монографий с изложением таких тем могут вызвать определенные затруднения при их изучении. Такие тексты лучше изучать так: при первом чтении надо стараться получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные и непонятные места; при повторном изучении темы необходимо усвоить все теоретические положения. Необходимо вникать в сущность того или иного изучаемого вопроса, а не пытаться лишь запомнить отдельные факты и явления. Более глубокому и прочному усвоению материала способствует изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений. Изучаемый материал следует заносить в рабочую тетрадь в виде конспекта, включающего краткое последовательное изложение наиболее важной информации: новые термины, даты, имена ученых и их достижения и т.д. Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, полезно составлять схемы и таблицы, 'свертывая' информацию в удобную, компактную форму.</p> <p>Составление конспектов, особенно в форме таблиц, схем, опорных сигналов, способствует эффективному запоминанию изученного материала, поскольку здесь привлекается логическое запоминание и используются зрительный и двигательный типы памяти.</p>
зачет	<p>Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться списком вопросов к зачету, повторно ознакомится с лекционным материалом, систематизировать информацию по курсу. Особое внимание следует уделить разделам курса, изученным самостоятельно и вызывавшим наибольшие затруднение при теоретическом изучении и решении практических задач.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе "Хемоинформатика и молекулярное моделирование".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Фармакодинамика и фармакокинетика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Хемоинформатика и молекулярное моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Фармакология : учебник / под ред. Р. Н. Аляутдина. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 1152 с. - ISBN 978-5-9704-7958-2, DOI: 10.33029/9704-7958-2-FARM-2023-1-1152. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970479582.html> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный
2. Харкевич, Д. А. Фармакология : учебник / Д. А. Харкевич. - 13-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-6820-3. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468203.html> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Харкевич, Д. А. Фармакология с общей рецептурой : учебник / Д. А. Харкевич. - 3-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-9704-7024-4. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470244.html> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
4. Клиническая фармакология : учебник / В. Г. Кукес, Д. А. Сычев [и др.] ; под ред. В. Г. Кукеса, Д. А. Сычева. - 6-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 1024 с. - ISBN 978-5-9704-6807-4. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468074.html> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
5. Венгеровский, А. И. Фармакология. Курс лекций : учебное пособие / А. И. Венгеровский. - 4-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с. - ISBN 978-5-9704-3322-5. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433225.html> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Гаевый, М. Д. Фармакология : учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая ; под ред. акад. В.И. Петрова. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 454 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/8237. - ISBN 978-5-16-009135-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170985> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Современные вопросы клинической фармакологии : учебное пособие. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 217 с. - (Высшее образование). - www.dx.doi.org/10.12737/4324. - ISBN 978-5-16-009499-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1027021> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Косарев, В. В. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия : учебное пособие / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 237 с. - ISBN 978-5-9558-0258-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1062285> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Харкевич, Д. А. Фармакология. Тестовые задания : учебное пособие / Д. А. Харкевич, Е. Ю. Лемина, Л. А. Овсянникова и др. ; под ред. Д. А. Харкевича. - 3-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-2380-6. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423806.html> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Фармакодинамика и фармакокинетика

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Хемоинформатика и молекулярное моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полноту соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.