

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Введение в молекулярную патологию

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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) главный научный сотрудник, д.н. (профессор) Литвинов Р.И. (НИЛ Белково-клеточные взаимодействия, Центр научной деятельности и аспирантуры), litvinov@pennmedicine.upenn.edu ; научный сотрудник, б/с Пешкова А.Д. (НИЛ Белково-клеточные взаимодействия, Центр научной деятельности и аспирантуры), alinapeshkova@list.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
ОПК-9	способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

о молекулярных сигнальных системах, регулирующих нормальные и патологические биохимические процессы

Должен уметь:

самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин

Должен владеть:

навыками работы с литературой

Должен демонстрировать способность и готовность:

самостоятельно анализировать информацию о новых методах изучения и выявления патологических биохимических процессов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика)" и относится к обязательным дисциплинам.

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 - 30 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 42 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие вопросы молекулярной патологии	1	2	2	2	8
2.	Тема 2. Общая и системная молекулярная патология.	1	2	2	2	9
3.	Тема 3. Частная молекулярная патология. Введение в гемостаз и тромбоз.	1	2	2	2	8
4.	Тема 4. Основные реакции свертывания крови и фибринолиза.	1	2	2	2	8
4.2 Содержание дисциплины (модуля)						
Тема 1. Общие вопросы молекулярной патологии	1	2	2	2	2	9

Тема 1. Общие вопросы молекулярной патологии. 5. нарушений свертывания крови, их диагностика и коррекция. Здоровье и болезнь. Связь между биологией, патологией и медициной. Составные части болезни: этиология, патогенез, клиника. Молекулярные основы патогенеза. Молекулярная токсикология (молекулярные механизмы отравлений): отравление угарным газом, оксидом мышьяка, цианидами, нервно-паралитическими ядами. Наследственные энзимопатии: фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия. Метаболиты как молекулярные

маркеры патогенеза. Нарушения обмена билирубина. Маркерные антигены и антитела (диагностическая иммунохимия). Вирусные и бактериальные антигены. Опухолевые антигены. Групповые антигены крови. Методы обнаружения антигенов и антител: гемагглютинация, реакция торможения гемагглютинации, тест агглютинации латексных частиц, иммунофлюоресценция, иммуноферментный анализ. Молекулярные биомаркеры с тканевой и органной специфичностью: сердечные биомаркеры, печеночные ферменты-маркеры (энзимодиагностика), изоферменты лактатдегидрогеназы, биомаркеры поджелудочной железы. Гормоны как органоспецифичные биомаркеры. Онкомаркеры. Нуклеиновые кислоты как биомаркеры: строение ДНК и РНК, транскрипция РНК на матрице ДНК, гены и хромосомы, наследственные болезни, их классификация. Технологии ДНК-диагностики: полимеразная цепная реакция, гибридизационные ДНК микрочипы, флюоресцентная гибридизация in situ.

Тема 2. Общая и системная молекулярная патология.

Молекулярные механизмы повреждения клетки. Функции митохондрий. АТФ (аденозинтрифосфат). Дефицит АТФ в клетке и его последствия. Роль митохондрий в гибели клетки. Роль ионов Ca^{2+} в повреждении клетки. Строение клеточной мембраны. Асимметрия клеточной мембраны и ее нарушения. Трансмембранный перенос как главная функция клеточной мембраны. Повреждение клеточной мембраны. Общие причины повреждения клеточной мембраны. Реактивные формы кислорода и их токсические эффекты. Стресс эндоплазматического ретикулула. Конечный результат повреждения - гибель клетки. Апоптоз: внешний, внутренний и гранзимовый, каспазы. Некроз и апоптоз. Аутофагия. Некроптоз. Молекулярная патология иммунитета. Иммунитет и иммунная система, приобретенный и врожденный иммунитет. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД): статистика, эпидемиология. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ): строение, свойства. Жизненный цикл ВИЧ. Мишени для лечения ВИЧ-инфекции. Молекулярные патологии сердечно-сосудистых заболеваний (механизмы атеросклероза). Состав атеросклеротической бляшки. Формирование и стадии развития атеросклеротической бляшки. Факторы риска атеросклероза. Обмен холестерина: биосинтез, транспорт (липопротеины). Определение уровня холестерина в крови, наследственные гиперлипидемии. Холестерол-снижающие препараты: статины, СЕТР-ингибиторы, ингибиторы PCSK9. Молекулярная патология эндокринной системы (механизмы сахарного диабета). Регуляция уровня глюкозы в крови. Механизмы действия гормонов (глюкагон, инсулин, стероиды). Сахарный диабет 1 и 2 типов. Эффекты инсулина и патогенез сахарного диабета. Гликированный гемоглобин (HbA1C). Конечные продукты гликирования. Молекулярная патология эритроцитов (гемоглобинопатии). Структура гемоглобина. Серповидноклеточная анемия. Талассемия. Нейродегенеративные заболевания. Болезнь Альцгеймера: образование бета-амиоида и его полимеризация, роль тау-белка в повреждении нейронов. Болезнь Паркинсона: тельца Леви, полимеризация альфа-синуклеина. Дофаминергические нейроны ? главная мишень при болезни Паркинсона. Прионы и прионные заболевания: Превращение нормального прионного белка PrP^C в патологической PrP^{Sc}, размножение прионных белков в клетке. Амилоидогенез ? общий механизм развития нейродегенеративных заболеваний.

Тема 3. Частная молекулярная патология. Введение в гемостаз и тромбоз.

Сердечно-сосудистая система. Артерии, вены и капилляры. Исходные понятия: кровь, свертывание крови (гемокоагуляция), сгусток крови, гемостаз, тромб, тромбоз. Состав крови: плазма, форменные элементы. Функции крови: транспортная, защитная, регуляторная. Гемостаз и его компоненты: сосудистый, тромбоцитарный и плазменный. Примеры гемостатических нарушений: гематома, гемофилия, петехии, венозный тромбоз, тромбоэмболия, коронарный и церебральный тромбоз, ишемический и геморрагический инсульты. Триада Вирхова. Гемостатический баланс.

Сосудистый гемостаз: вазоконстрикция, эндотелий и субэндотелий. Тромбоциты: состав и свойства, структура, активация и аутоактивация, тромбоцитарные рецепторы, адгезия и агрегация, прокоагулянтные свойства тромбоцитов, секреция. Строение интегрин. Неактивная и активная конформации тромбоцитарного интегрина $\alpha\text{IIb}\beta_3$. Взаимодействие интегрин $\alpha\text{IIb}\beta_3$ с фибриногеном. Основные активаторы и ингибиторы тромбоцитов. Сигнальные системы тромбоцитов. Передача сигналов ?изнутри наружу? и ?снаружи внутрь?. Оптическая агрегометрия ? принцип Борна. Параметры агрегатограммы тромбоцитов.

Образование фибрина. Факторы свертывания крови и их классификация: контактные факторы, факторы протромбинового комплекса, субстраты тромбина. Витамин К и витамин К-зависимые факторы свертывания крови. Связь между гемостазом и воспалением. Нейтрофильные внеклеточные ловушки и тромбоз.

Тема 4. Основные реакции свертывания крови и фибринолиза.

Классическая теория свертывания крови. Современная схема свертывания крови (коагуляционный каскад). Пути гемокоагуляции: внутренний, внешний и общий. Сборка факторов свертывания крови на фосфолипиды. Внутренняя и внешняя теназы. Протромбиназный комплекс. Физиологические антикоагулянты. Тромбофилия. Полная схема свертывания крови. Фибрин - структурная основа сгустка крови. Структура фибриновых сгустков: конфокальная и сканирующая электронная микроскопия. Молекулы фибриногена в атомно-силовом микроскопе. Кристаллическая структура фибриногена. Полипептидный состав фибриногена и фибрина. Комплементарные центры связывания в фибрине. Начальные стадии превращения фибриногена в фибрин. Полимеризация фибрина. Стабилизация фибрина фактором XIIIa. Кинетика образования фибрина. Молекулярные модели олигомеров фибрина. Стадии полимеризации фибрина. Механические свойства фибрина. Растяжимость. Структурные основы деформации фибрина. Развертывание единичных молекул (наномеханика) фибриногена и фибрина. Кривые ?сила ? расстояние?. Эластичность и пластичность фибрина. Изменения вторичной структуры фибрина в процессе деформации: превращение α -спиралей в β -структуры. Фибринолитическая система. Доменная структура фибринолитиков. Схема фибринолиза. Активация и регуляция фибринолиза. Взаимосвязь свертывания крови с системой комплемента и фибринолизом. Контракция (ретракция) сгустка крови. Полиэритроциты.

Тема 5. Молекулярные основы нарушений свертывания крови, их диагностика и коррекция.

Гемостатический баланс. Свертывание крови *in vivo* в условиях кровотока и его регуляция. Инициация, усиление, распространение свертывания крови. Нарушения свертывания крови

(коагулопатии) и их классификация. Генетические коагулопатии (гемофилии и тромбофилии). Статистика гемофилии. Генетика гемофилии А. Ингибиторная гемофилия. Болезни Виллебранда (ангиогемофилия). Дефицит витамин К-зависимых факторов свертывания крови. Диссеминированное свертывание крови (ДВС-синдром). Основные лабораторные тесты для диагностики нарушений свертывания крови: тромбиновое время, протромбиновое время, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ). Тромбоэластография и тромбоэластометрия. Тромбодинамика. Использование тромбоэластографии для изучения образования фибрина, контракции сгустка крови и кинетики внешнего фибринолиза. Динамическая турбидиметрия для изучения образования фибрина и внутреннего фибринолиза. Проточная цитометрия. Прямые антикоагулянты (гепарин). Антикоагулянтные эффекты гепаринов. Индуцированная гепарином тромбоцитопения. Антикоагулянтные эффекты антивитаминов К. Новые оральные антикоагулянты.

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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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)

База знаний по биологии человека - <http://www.humbio.ru>

Классическая и молекулярная биология - <http://www.molbiol.ru>

Медицинская информационно-консультационная система - <http://www.ill.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Изучение курса направлено на усвоение и углубление знаний в молекулярную патологию и патологию системы гемостаза. Главная задача курса направлена на формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области биомедицины. Работу с литературой разумнее начинать с разбора материала, изложенного в лекциях. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст. Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать: рекомендованную литературу и интернет.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине. Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, ознакомиться с конспектами лекций, разделами учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует воспользоваться рекомендованной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть.
лабораторные работы	Лабораторно-практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ. Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие: - на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы; - полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования; - при необходимости приводят рисунок установки; результаты опытов фиксируют в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно (характер оформления работы обычно указан в методических указаниях к самостоятельным работам); - в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия. Все первичные записи необходимо делать в тетради по ходу эксперимента. Проведение лабораторно-практических работ включает в себя следующие этапы: - постановку темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы; - определение порядка лабораторно-практической работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной/практической работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторно-практической работы и формулирование основных выводов. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия.
самостоятельная работа	Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Перед выполнением внеаудиторной\самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении есть в наличии учебные и методические пособия. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.
зачет	Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

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.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.6 Введение в молекулярную патологию

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. 9 1/2 уроков по биохимии свертывания крови: Учебно-практическое руководство / Р. И. Литвинов.: 'Казанский (Приволжский) федеральный ун-т', Ин-т фундаментальной медицины и биологии. - Казань : КФУ, 2014. - 126 с.
2. Филогенетическая теория общей патологии. Патогенез метаболических пандемий. Сахарный диабет: Моногр./В.Н.Титов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 223 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=396286>
3. Синдромная патология, дифференциальная диагностика и фармакотерапия: Учебное пособие / Г.Д. Тобулто, Н.А. Иванова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=451056>
4. Патология [Электронный ресурс] / под ред. М.А. Пальцева, В.С. Паукова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970412800.html>

Дополнительная литература:

1. Патология органов дыхания [Электронный ресурс] / Коган Е.А., Кругликов Г.Г., Пауков В.С., Соколова И.А., Целуйко С.С. - М. : Литтерра, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785423500764.html>
2. Патологическая анатомия. В 2 т. Т. 2. Частная патология [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.С. Паукова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970437452.html>
3. Перинатальная патология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.К. Недзьведь [и др.] ; под ред. М.К. Недзьведя. - Минск: Выш. шк., 2012. - 575 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=508190>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.6 Введение в молекулярную патологию

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

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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 Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.