

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. Д. А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Молекулярные механизмы трансдукции гормонального сигнала

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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) доцент, к.н. (доцент) Фаттахова А.Н. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Alfia.Fattakhova@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
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

о молекулярных механизмах действия гормонов на генную экспрессию, проницаемость мембран клеток, процессы химической модификации белков

Должен уметь:

анализировать, оценивать и применять научную информацию о молекулярных основах реализации гормонального сигнала для решения практических задач и проведения мероприятий

Должен владеть:

теоретическими знаниями о молекулярных механизмах функционирования гормональных сигнальных систем. Владеть теоретическими знаниями для позитивной оценки ценности и сложности живых организмов как самонастраивающихся систем высокого уровня организации материи, для осознания необходимости сохранения экосистем планеты

Должен демонстрировать способность и готовность:

понимать принципы функционирования гормонов и рецепторов гормонов, обладать теоретическими знаниями о типах гормональных сигнальных систем живого организма.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 7 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 - 42 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 30 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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	
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Понятие и научные основы молекулярной эндокринологии	7	2	2	0	5
2.	Тема 2. Гормоны как первичные сигнальные молекулы и рецепторы гормонов	7	2	2	2	5
3.	Тема 3. Гормональный контроль энергетического метаболизма. Роль рецепторов меланокортина MC 4 в контроле аппетита	7	2	2	2	5
4.	Тема 4. Рецепторы хемокинов и регуляторы воспаления	7	2	2	2	5
5.	Тема 5. Рецепторы гормоноидов простагландинов как пример роли G-сцепленных рецепторов в регуляции гомеостаза	7	2	2	2	5
6.	Тема 6. Гормоны жировой ткани адипоцитокенины и их рецепторы	7	2	0	2	5
7.	Тема 7. Мелатонин и регуляция циркадного ритма	7	2	0	2	0
8.	Тема 8. Рецепторы стероидных гормонов	7	2	0	0	0
9.	Тема 9. Молекулярные механизмы взаимодействия между эндокринной и иммунной системами	7	4	0	0	0
Итого			20	10	12	30

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и задачи курса. Понятие и научные основы молекулярной эндокринологии

Молекулярная эндокринология изучает биохимические и иммунологические основы как нормальной жизнедеятельности организма, так и возникновения различной патологии. Наиболее актуальные проблемы и важнейшие направления исследований в современной эндокринологии: сахарный диабет; заболевания щитовидной железы, нарушения функций потовых желез, болезни гипоталамо-гипофизарной системы, биосинтез, механизмы действия гормонов в организме и их метаболизм; получение аналогов гормонов и новых гормональных препаратов и др.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Действие гормонов, гормоноподобных веществ и нейромедиаторов; рецепция действия на генную экспрессию, проницаемость мембран, процессы химической модификации белков

Тема 2. Гормоны как первичные сигнальные молекулы и рецепторы гормонов

Первичные мессенджеры подразделяют на (1) небольшие липофильные молекулы, проникающие через плазматическую мембрану клеток путем диффузии. Это стероидные, тиреоидные гормоны и ретиноевая кислота. (2) липофильные молекулы, взаимодействующие с рецепторами клеточной поверхности. Это эйкозаноиды, простагландины, лейкотриены и тромбоксаны. (3) гидрофильные молекулы, взаимодействующие с рецепторами клеточной поверхности. Это белковые и пептидные гормоны. (4) гидрофильные молекулы, взаимодействующие с растворимыми рецепторами в плазме крови. Это цитокины и факторы роста

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рецепторы, сопряженные с G белками, состоящие из 7 трансмембранных доменов, внутриклеточный домен связан в не активном состоянии с G белком (ГТФазой), состоящим из 3х субъединиц, которые являются продуктами разных генов. Рецепторы связаны с ионными каналами, фосфолипазами и протеин киназами. Лиганды: протагландины, тропные гормоны, дофамин, адреналин, глюкагон

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Количественный анализ кортизола и пролактина в крови мышей

Тема 3. Гормональный контроль энергетического метаболизма. Роль рецепторов меланокортина MC 4 в контроле аппетита

Мутации гена рецептора меланокортина MC4 человека связаны с развитием патологий, таких как ожирение, что позволяет считать рецептор MC4 мишенью лекарственных препаратов для лечения алиментарного ожирения. Активация рецепторов MC4 ограничивает потребление пищи, тогда как взаимодействие антагонистов и неполных агонистов с MC4 приводит к повышению потребности в пище.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Генетические детерминанты ожирения стали предметом интенсивного изучения с 1998 года, когда были получены трансгенные мышинные линии ob/ob, дефицитные по гену лептина, страдающие ожирением. Лептин представляет собой гормон, который продуцируется адипоцитами и который модулирует сохранение энергетических запасов в виде жира в организме. Лептин стимулирует нейрональный цикл, снижающий потребление пищи и увеличивающий расход энергетических молекул организма. Мутации гена лептина или генов рецепторов лептина приводят к ожирению у человека и у грызунов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Патоморфология мышей с ожирением, получения срезов и окрашивание препаратов жировой ткани мышей

Тема 4. Рецепторы хемокинов и регуляторы воспаления

ПГ являются производными 20С-жирных кислот, которые обнаружены практически во всех тканях и органах и которые определяют различные физиологические реакции. ПГ, происходящие из арахидоната, называются 2ПГ: (PGE₂), E₂, (PGD₂), D₂, (PGI₂)₁₂, (PGF_{2a}) F_{2a} и (TXA₂) тромбоксан A₂. Синтез ПГ начинается с гидролиза мембранных фосфолипидов под воздействием мембранной фосфолипазы A₂, которая обнаружена во всех мембранах

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рецепторы простаноидов (РПр) принадлежат к семейству родопсин-подобных рецепторов, к типу 7-трансдоменных G-белок сцепленных. Основные типы РПр: D prostanoid (DP), E prostanoid (EP), F prostanoid (FP), I prostanoid (IP) и T prostanoid (TP), 6 подтипов были описаны DP₁, DP₂, EP₁, EP₂, EP₃ и EP₄, для простаноидов PGD₂, PGE₂, PGF_{2a}, PGI₂ и TXA₂. Роль в патогенезе ЖКТ данных рецепторов очень важна.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Иммуноцитохимия на фосфолипазу A₂ в препаратах печени мышей

Тема 5. Рецепторы гормоноидов простагландинов как пример роли G-сцепленных рецепторов в регуляции гомеостаза

Хемокины являются небольшими цитокинами со свойствами селективных хемоаттрактантов, координирующие гомеостаз лейкоцитов и их функции при воспалении и их транспорт в ткани. Нарушение регуляции экспрессии X и их рецепторов наблюдается при аутоиммунных заболеваниях, при хроническом воспалении, иммунодефиците и раке. Были предприняты значительные усилия для регуляции активности рецепторов и экспрессии X.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Система хемокинов как координатор миграции лейкоцитов при реализации иммунного ответа и воспаления и участвует в патогенезе многих заболеваний

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выделение и характеристика классов лимфоцитов

Тема 6. Гормоны жировой ткани адипоцитокинины и их рецепторы

Гормоны жировой ткани -адипоцитокинины - важный компонентом состава тела. Способность жировой ткани помимо восприятия гормональных сигналов, производить значительное число гормоноподобных пептидов, получивших название адипокинов или адипоцитокинов, и участвовать в метаболизме/конверсии стероидных гормонов. Эндокринология жировой ткани тесно связана с ее массой, морфологией (размер и число адипоцитов), топографией жировотложения (висцеральный и подкожный жир), характеристикой отдельных жировых депо (включая маммарный жир), аллельным полиморфизмом некоторых генов и т.д.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Получение и гистохимия срезов адипцитарной ткани мышей

Тема 7. Мелатонин и регуляция циркадного ритма

Рецепторы мелатонина. Биосинтез мелатонина из норадреналина и регуляция секреции мелатонина и кварцевых кристаллов пинеалоцитами и хемокинов - тимоцитами. Биосинтез гормонов клетками эндокринных желез.

Циркадный ритм. Молекулярный механизм воздействия мелатонина на различные клетки. Фосфолирирование ферментов биосинтеза белков миелина - опыты на мышах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Иммуноцитохимия на рецепторы мелатонина на препаратах печени мышей

Тема 8. Рецепторы стероидных гормонов

Локализация рецепторов стероидных гормонов. Шапероны и факторы транскрипции. Молекулярный механизм индукции экспрессии факторов роста и хемокинов при активации рецепторов стероидных гормонов и аллотопических регуляторов Молекулярные механизмы взаимодействия внутриклеточных сайтов рецепторов с факторами транскрипции.

Тема 9. Молекулярные механизмы взаимодействия между эндокринной и иммунной системами

Взаимодействие между нейроэндокринной и иммунной системами. Многоуровневое взаимодействие между нейроэндокринной и иммунной системами - предмет особого интереса. Экспериментальные данные, которые свидетельствуют о том, что системы регулируют друг друга. Опыты *in vitro* и *in vivo* показали, что после экстерпации тимуса у крыс изменяется секреция и масса гипофиза, снижается концентрация пролактина. После экстерпации гипофиза у животных уменьшается масса тимуса, снижается продукция антител, снижается активность NK клеток селезенки и появляются симптомы ревматоидного артрита (РА).

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

Elibrary - www.elibrary.ru

Humuk - www.humuk.ru

PubMed - www.pubmed.com

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)

Elibrary - www.elibrary.ru

Humuk - www.humuk.ru

PubMed - www.pubmed.com

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий полезно вести конспектирование учебного материала. Примите к сведению следующие рекомендации: Обращайте 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 подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций
практические занятия	В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывайте свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовьте тезисы для выступлений по всем учебным 3 вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращайтесь за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумайте примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.
лабораторные работы	Целью лабораторной работы является расширение, углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на занятиях и при самостоятельной работе над источниками, максимальное приближение студентов к выработке навыков самостоятельного решения конкретных практических вопросов, непосредственного применения полученных теоретических знаний. лабораторная работа может выполняться непосредственно во время проведения семинарского занятия, а может даваться студентам в качестве домашнего задания. В последнем случае необходимо соблюдать требования к оформлению контрольной работы. Оформление работы должно быть выполнено на листах формата А4 и оформлено шрифтом размером в 14 пунктов, а для сносок, располагающихся постранично, с размером в 12 пунктов. Размер межстрочного интервала по всему тексту контрольной работы полуторный; поля: левое 3см, правое ? 1,5 см, верхнее и нижнее ? 1,5см. Объем работы ? до 5 страниц. Страницы работы должны быть пронумерованы. При использовании материала из учебной или научной литературы, должны соблюдаться правила цитирования - в сноске указываются фамилия и имя автора, название и вид работы, дата издания, том. Контрольная работа сдается на проверку в прошитом виде и принимается к проверке только в случае соблюдения студентом всех требований к ее оформлению
самостоятельная работа	Главная задача курса направлена на формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии. 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
зачет	Зачет с высокой балльно-рейтинговой оценкой выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные, биомедицинские процессы, возможности их регуляции и изучения, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе. Зачет со средней балльно-рейтинговой оценкой выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные, биотехнологические процессы в организме, возможности их регуляции и изучения, однако его ответе содержится ряд неточностей. зачет не ставится, если студент плохо ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, или его ответ требует существенных поправок в ответах.

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 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.11 Молекулярные механизмы трансдукции
гормонального сигнала

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

Эндокринология: учебник. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. 2-е изд., перераб. и доп. 2013. - 432 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425351.html> ЭБС 'Консультант студента'

Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты: учеб. пособие / А.Н. Смирнов; под ред. В.А. Ткачука - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 368 с. Режим доступа: [:http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970410127.html](http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970410127.html) ЭБС 'Консультант студента'

Дополнительная литература:

Возрастная анатомия и физиология: Учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=416718> ЭБС 'Знаниум'

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.11 Молекулярные механизмы трансдукции
гормонального сигнала

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

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.