

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

Сравнительная физиология с основами экологии

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: 2017

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. Яковлева О.В. (кафедра физиологии человека и животных, Центр биологии и педагогического образования), Olga.Jakovleva@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:

общие принципы функционирования основных систем у различных видов животных;
основные закономерности эволюции функций и принципы взаимодействия организма животных с внешней средой в процессе адаптации к условиям жизни и обитании

Должен уметь:

ориентироваться в основных принципах приспособления организма к изменяющимся условиям среды;
оценивать адаптационные возможности животного организма при воздействии экологических и антропогенных факторов в измененных условиях окружающей среды.

Должен владеть:

теоретическими знаниями по анатомии и физиологии беспозвоночных и позвоночных животных;
эколого-физиологическими методами определения толерантности и резистентности основных процессов жизнедеятельности животных к определенным видам и уровню воздействия факторов среды в условиях естественного и лабораторного эксперимента.

Должен демонстрировать способность и готовность:

к разработке и выполнению программ научных исследований в области сравнительной и экологической физиологии по различным системам жизнедеятельности животных

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 8 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 60 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 8 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. Введение. История развития сравнительной и эволюционной физиологии в России и за рубежом.	8	2	2	0	6
2.	Тема 2. Проблемы поставки кислорода у разных животных. Перенос газов кровью. Циркуляторные системы.	8	4	2	0	6
3.	Тема 3. Питание и интенсивность обмена веществ. Водно-солевой обмен.	8	2	2	0	6
4.	Тема 4. Физиологическая адаптация различных животных к перемене температур	8	2	2	0	6
5.	Тема 5. Сенсорные системы различных животных.	8	4	4	0	6
6.	Тема 6. Развитие локомоторных функций в филогенезе	8	2	4	0	6
7.	Тема 7. Основные этапы эволюции нервной системы. Нейрогенез.	8	2	2	0	6
8.	Тема 8. Эволюция мозга. Морфология головного мозга круглоротых, пластиножаберных, амфибий, рептилий и птиц	8	2	2	0	6
9.	Тема 9. Эволюция конечного мозга низших и высших млекопитающих	8	2	2	0	6
10.	Тема 10. современные теории развития мозга	8	2	2	0	6
	Итого		24	24	0	60

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. История развития сравнительной и эволюционной физиологии в России и за рубежом.

Развитие и формирование представлений о строении нервной системы: Гален, Везалий. Работы отечественных ученых по изучению мозга: Ф.В. Овсянников, И.М. Сеченов и др. Представления о функциональной эволюции восходят к утверждениям И.М. Сеченова о неразрывности организма и среды, под постоянным воздействием которой идет формирование организмов в историческом развитии животного мира и в индивидуальном созревании животных, что особенно ярко проявляется в ходе развития функций нервной системы. Эти утверждения восходят к идее И.П. Павлова о приспособительном значении условных связей, обеспечивающих уравнивание организмом влияний окружающей среды. Л.А. Орбели развил мысль Павлова о том, что в механизме образования условного рефлекса в индивидуальной жизни организма можно увидеть модель возникновения рефлекторных отношений в историческом развитии животных.

Тема 2. Проблемы поставки кислорода у разных животных. Перенос газов кровью. Циркуляторные системы.

Органы для дыхательного газообмена в воде. Строение жаберного аппарата. Вентиляция жабр. Противоточный принцип газообмена. Рыбы, способные дышать воздухом.

Дыхание у водных и наземных насекомых. Наружные и внутренние запасы кислорода. Дыхание в воздухе. Органы дыхания. Вентиляция легких. Дыхательный цикл у птиц.

Объем легких и параметры вентиляции у млекопитающих. Регуляция дыхания у обитателей воздушной и водной среды. Проблемы, связанные с нырянием млекопитающих и птиц.

Перенос кислорода кровью. Дыхательные пигменты крови у различных животных. Кривые кислородной диссоциации у мелких и крупных животных, у ныряющих млекопитающих. Кривые диссоциации дыхательных пигментов беспозвоночных.

Тема 3. Питание и интенсивность обмена веществ. Водно-солевой обмен.

Тип пищи и способы питания у разных животных. Переваривание углеводов, белков, жиров. Переваривание целлюлозы беспозвоночными и позвоночными животными. Переваривание у нежвачных травоядных. Кoproфагия.

Энергетический обмен. Метаболизм и способы его определения. Интенсивность метаболизма и размеры тела. Запасание энергии: жир и гликоген.

Проблемы водного и солевого обмена. Классификация водных обитателей по переносимости концентрации солей в воде. Механизмы осморегуляции морских и пресноводных животных. Солевые железы рептилий и птиц. Выделительные органы различных животных.

Тема 4. Физиологическая адаптация различных животных к перемене температур

Основные пути температурной адаптации у животных следующие: Химическая терморегуляция - увеличение теплопродукции в ответ на понижение температуры среды; Многие животные способны поддерживать оптимальную температуру тела за счет работы мышц, однако с прекращением двигательной активности тепло перестает вырабатываться и быстро рассеивается из организма по причине несовершенства механизмов физической терморегуляции. Физическая терморегуляция - изменение уровня теплоотдачи, способность удерживать тепло или, наоборот, рассеивать его избыток. Физическая терморегуляция осуществляется благодаря особым анатомическим и морфологическим чертам строения животных: волосяному и перьевому покровам, рефлекторному сужению (для консервации тепла в организме) и расширению (для усиления отдачи тепла) кровеносных сосудов кожи, изменению теплоизолирующих свойств меха и перьевого покрова, регуляции испарительной теплоотдачи. Классификация животных по способу поддержания температуры тела. Устойчивость к низким температурам. Терморегуляция при избытке внешнего тепла. Процессы терморегуляции у насекомых.

Тема 5. Сенсорные системы различных животных.

Классификация рецепторов: экстеро- и интерорецепторы. Ориентация в пространстве: беспозвоночные и позвоночные.

Хеморецепторная сенсорная система. Хеморецепция беспозвоночных. Осфрадий моллюсков. Хеморецепторы насекомых.

Вкусовая чувствительность позвоночных животных. Обонятельные рецепторы позвоночных и нервные центры химической чувствительности.

Эволюция зрительной системы. Типы глаз беспозвоночных животных: глазок кишечнораотовых, простые глаза плоских червей, медуз. Камерные глаза моллюсков. Сложные фасеточные глаза насекомых. Особенности глаз камерного типа у позвоночных.

Эволюция органа слуха. Сенсорное восприятие у разных животных. Восприятие различных видов энергии: электромагнитная и тепловая энергия; механическая энергия.

Тема 6. Развитие локомоторных функций в филогенезе

Филогенез двигательной функции лежит в основе прогрессивной эволюции животных. Поэтому уровень их организации в первую очередь зависит от характера двигательной активности, которая определяется особенностями организации опорно-двигательного аппарата, претерпевшего в типе Хордовые большие эволюционные преобразования в связи со сменой сред обитания и изменения форм локомоции.

Изменение среды обитания и характера движений позвоночных привело к усилению и обособлению большого числа мышц, обслуживающих конечности, и к относительной редукции собственно мышц туловища. Такие мышцы, как грудные, широчайшая мышца спины и трапециевидная, в значительной мере покрывают туловищную мускулатуру и даже частично вытесняют ее функционально/

Способы локомоции в воде, воздухе, на земле.

Локомоторные функции у разных представителей животного мира

Тема 7. Основные этапы эволюции нервной системы. Нейрогенез.

Элементы эволюции нервной системы Основные направления и особенности морфологической эволюции конечного мозга позвоночных животных. Конечный мозг инвертированного типа (круглоротые, хрящевые и часть костных рыб, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие). Конечный мозг принципиально эвертированного типа - группы лучеперых рыб.

Этапы развития центральной нервной системы

Тема 8. Эволюция мозга. Морфология головного мозга круглоротых, пластиножаберных, амфибий, рептилий и птиц

Нервная система беспозвоночных животных и позвоночных животных.

Животные, не имеющие нервной системы - простейшие одноклеточные организмы и примитивные многоклеточные. Функции восприятия и органы движения.

Диффузный (сетевидный) тип строения нервной системы. Типы связей нейронов: протоплазматические (непрерывные), эфаптические (непосредственный контакт между отростками) и настоящие синаптические контакты.

Диффузно-узловой тип организации нервной системы. Ортоном ? конструкция нервной системы (морские звезды).

Узловой тип нервной системы (дождевой червь). ЦНС головоногих моллюсков (кальмары, осьминоги). Органы чувств.

Нервная система у членистоногих (паукообразные и насекомые). Три отдела головного мозга и их функции: тритоцеребрум, дейтероцеребрум и протоцеребрум. Роль грибовидных тел. Нервная система насекомых.

Основные направления и особенности морфологической эволюции конечного мозга позвоночных животных

Отделы головного мозга разных животных. Принцип цефализации.

Тема 9. Эволюция конечного мозга низших и высших млекопитающих

Закономерности эволюции коры больших полушарий. Происхождение новой коры. Организация новой коры у низших млекопитающих и у высших млекопитающих. Головной мозг примитивных позвоночных животных-круглоротых (миксины, миноги); отделы и их функции. Головной мозг у рыб (хрящевых и костистых). Развитие отделов мозга и сенсорные системы. Головной мозг амфибий, рептилий.

Головной мозг птиц. Развитие конечного мозга за счет стриатума. Добавочный гиперстриатум - высшие интегративные и элементарные психические функции. Сенсорные и моторные функции отделов мозга.

Головной мозг млекопитающих. Формирование новой коры и кортикализация функций. Ассоциативные зоны коры и высшие интегративные и психические функции

Высшие интегративные системы мозга. Эволюция ассоциативных систем

Тема 10. современные теории развития мозга

основные положения современной научной теории мозга :

1. Головной мозг представляет собой мультиуровневую многофункциональную центральную нервную систему (ЦНС) организма человека и млекопитающих, предназначенную для приема, передачи, обработки (анализа и синтеза) и хранения информации, поступающей от его органов, систем и окружающей среды, которая осуществляет регуляцию и поддержание гомеостаза внутри организма, а также способствует и обеспечивает выживание и адаптацию организма человека и животных в постоянно меняющихся условиях воздействия экстремальных факторов внешней среды 2Выделяют следующие системные морфо-функциональные уровни центральной нервной системы и головного мозга: геномный уровень, транскриптомный уровень, протеомный уровень, метаболомный уровень, уровень синапсов, уровень клетки, уровень тканевых микросхем, уровень регионов мозга, уровень коннектомности, уровень целого мозга, когнитивный уровень

Унифицированная теория развития мозга.

Понятие коннектом.

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

Савельев С.В. Происхождение мозга. М., ВЕДИ, 2005 - http://rulibs.com/ru_zar/sci_biology/savelev/0/

Улумбеков Э.Г. Раннее развитие мозга -

<http://neuroniverse.ru/index.php/nejrogistologiya/nervnaya-kan/rannee-razvitie-mozga>

2. Кнут Шмидт-Ниельсен - Физиология животных. Приспособление и среда. В 2-х кн. [1982, CHM, RUS]<http://kniga99.ru/viewtopic.php?t=2130572>

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)

Водные животные. Словари - <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/75137>

Газообмен у ныряющих животных - <http://ecologicalsafety.narod.ru/4.html>

Кривошеков С. Г. Физиологические основы регуляции дыхания - <http://lotos-frolov.ru/opinion-doctors/physiological-basis.html>

Слух и эхолокация у дельфинов - <http://lifeplanet.org/underwater/dolphin-hearing-echolocation.html>

Еремин А. Л. Ноогенез и теория интеллекта. Краснодар: 'Советская Кубань', 2005. ? 356 с. - <http://samolit.com/books/362/>

Кнут Шмидт-Ниельсен - Физиология животных. Приспособление и среда. В 2-х кн. [1982, CHM, RUS -]://kniga99.ru/viewtopic.php?t=2130572

Кнут Шмидт-Ниельсен - Физиология животных. Приспособление и среда. В 2-х кн. [1982, CHM, RUS] - <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2130572>

Начала физиологии / под ред. А.Д. Ноздрачева /. СПб.: 'Лань'.2001. - <http://www.medliter.ru/?id=011632&page=get>

Начала физиологии / под ред. А.Д. Ноздрачева /. СПб.: 'Лань'.2001. - <http://www.medliter.ru/?id=011632&page=get>

Савельев С.В. Происхождение мозга. М. - ВЕДИ, 2005 - http://rulibs.com/ru_zar/sci_biology/savelev/0/

Улумбеков Э.Г. Раннее развитие мозга -

<http://neurouniverse.ru/index.php/nejrogistologiya/nervnaya-tkan/rannee-razvitie-mozga>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Рекомендовано прослушать лекцию. Самостоятельно проработать материалы, изложенные в лекции, используя основную и дополнительную литературу; ответить на контрольные вопросы по теме; составить словарь новых терминов. Прочитать параграф учебника, написать небольшой конспект по каждой лекции. Можно задать преподавателю дополнительные

вопросы.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	При выполнении практических работ студент должен ознакомиться с методическими указаниями по их выполнению, которые содержат учебные цели, перечень основных теоретических вопросов для изучения, перечень практических работ и методику их проведения, указания по оформлению полученных результатов, их обсуждению и выводам, задания для самоконтроля с эталонами ответов, перечень рекомендуемой литературы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполняется вне аудитории. Студент осваивает пройденный материал, готовится к устному опросу, создает презентации, пишет реферат; изучает ситуационные задачи, обсуждает их ход решения на практических занятиях, обосновывая свои рассуждения. Готовится к сдаче экзамена, причет конспекты по контрольным вопросам.
зачет с оценкой	При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на занятиях в течение семестра. В каждом билете на зачете содержится 2 вопроса. Первый по теории - студент должен владеть соответствующими терминами, знать основы физиологические механизмы работы исследуемых систем. Второй вопрос - описать необходимые стандартные диагностические приемы

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

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.10 Сравнительная физиология с основами экологии

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: 2017

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435472.html>

2. Григорьев А.И., Экология человека [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Под ред. Григорьева А.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-3747-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437476.html>

Дополнительная литература:

1. Орлов Р.С., Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1662-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

2. Начала физиологии : учеб. для студ. вузов, обучающихся по биол. специальности / А.Д.Ноздрачев, Ю.И.Баженов, И.А.Баранникова и др. ; Под ред. А.Д.Ноздрачева. ? 2-е изд., испр. ? СПб. : Лань, 2002. ? 1088с. :ил. ? (Мир медицины) .? Библиогр. в конце разд. ? Предм. указ.: с.1055-1072 .? Указ. имен и эпоним. терминов: с.1073-1079 .? ISBN 5-8114-0340-2. 38 экз

2 Зобов В. В. Физиология адаптаций: конспект лекций - 2015 - URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/02_81_kl-000809.pdf

3 Зобов, Владимир Васильевич. Физиология адаптаций : учебное пособие / В. В. Зобов ; М-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т экологии и природопользования, Каф. приклад. экологии .? Казань : [Отечество], 2015 .? 105 с. . 20 экз

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.10 Сравнительная физиология с основами экологии

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: 2017

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.