

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая физиология

Кафедра зоологии и физиологии биологического факультета

Образовательная программа

направление подготовки 06.04.01 «Биология»

Профиль подготовки
физиология человека и животных

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2020

Рабочая программа дисциплины «Экологическая физиология» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) от «23» сентября 2015 г. № 1052.

Разработчик:

кафедра зоологии и физиологии, Рабаданова А.И., к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры зоологии и физиологии от «13» 03 2020 г.,
протокол № 7.

Зав. кафедрой  Мазанова Л.Ф.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «25»
03 2020 г., протокол № 4.

Председатель  Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «26» марта 2020 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Экологическая физиология» входит в вариативную часть обязательных дисциплин образовательной программы магистратуры по направлению **06.04.01 Биология.**

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой зоологии и физиологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением реакций организма на сложные природные факторы среды и роли физиологических процессов на различных уровнях физиологической интеграции в адаптации организмов к условиям среды.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-4, ПК-1, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов, тестирования и промежуточный контроль в форме зачета. Объем дисциплины 3,0 зачетные единицы (108) часов, в том числе 28 академических часов по видам учебных занятий, из них 10 лекционных, 8 лабораторных, 10 практических занятий.

Семес тр	Учебные занятия							СРС	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе								
	Контактная работа обучающихся с преподавателем								
	Всего	Всего	из них						
			Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практиче ские занятия	КСР			
11	108	28	10	8	10	-	-	80	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов представлений о процессах жизнедеятельности органов, систем органов и целостного организма во взаимосвязи его с окружающей средой.

Задачи обучения:

- ознакомить студентов с общими принципами сравнительной физиологии с экологических позиций.
- создать у студентов целостное представление о координации и интеграции всех систем организма.
- ознакомить студентов с физиологическими механизмами адаптаций животных и их реакций в меняющихся условиях среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Экологическая физиология» относится к вариативной части

дисциплин по выбору (Б1.В.ОД.7) образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология.

Дисциплина изучается в 11 семестре по отдельным разделам и базируется на знаниях, полученных в рамках изучения дисциплин «Общая экология», «Физиология человека и животных» на уровне бакалавриата.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	Знает: патентные и литературные источники по разрабатываемой теме. Умеет: использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач. Владеет: современными компьютерными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации.
ПК-1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знает: основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности; Умеет: творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры; Владеет: знаниями фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.
ПК-3	Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных	Знает: методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований,

	биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов; Умеет: применять методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы; Владеет: методическими основами проектирования, выполнения и лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов.
--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	практические	лабораторные занятия	Контроль самост. работы		
Модуль 1. Эколого-физиологические механизмы адаптации организмов.									
1	Предмет, задачи и методы экологической физиологии	11		1	2	2		8	индивидуальный и фронтальный опросы, тестирование, практическая работа, отчет по лабораторной работе.
2	Организм и окружающая среда			1	2			8	
3.	Адаптация и стресс. Нейро-гуморальные механизмы регуляции функций организма и процесс адаптации			2	2	1		7	
Итого по модулю 1				4	6	3		23	1 зач. ед. (36 ак.ч.)
Модуль 2. Факторы среды. Адаптация организмов к различным факторам среды									
4	Температурные адаптации животных и человека.			2	1	2		14	индивидуальный и фронтальный опросы, тестирование, практическая работа, отчет по
5	Адаптация к низкому (гипоксия)			2	1			14	

	и высокому (гипероксия) барометрическому давлению								лабораторной работе индивидуальный и фронтальный опросы, тестирование, практическая работа.
Итого по модулю 2				4	2	2		28	1 зач. ед. (36 ак.ч.)
Модуль 3. Периодические изменения физиологических процессов в организме									
6	Биологические ритмы.			2	1	2		15	индивидуальный и фронтальный опросы, тестирование, практическая работа. индивидуальный и фронтальный опросы, тестирование, практическая работа.
7	Сезонные изменения биологических ритмов. Сезонные изменения поведения.				1	1		16	
Итого по модулю 3				2	2	3		29	1 зач. ед. (36 ак.ч.)
Всего				10	10	8		80	3 зач.ед. (108 ак.ч.) зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Эколого-физиологические механизмы адаптации организмов.

Тема 1. Предмет, задачи и методы экологической физиологии. Экологическая физиология как раздел физиологии. Возникновение дисциплины «экологическая физиология». Круг проблем и вопросов, изучаемых экологической физиологией. Взаимодействие «Экологической физиологии» с другими отраслями науки. Современное состояние и основные научные направления. Перспективы научных исследований в области экологической физиологии. Основные направления исследований.

Тема 2. Организм и окружающая среда. Понятие окружающей среды. Общая характеристика взаимоотношений организма и окружающей среды. Характеристика природной среды и ее компоненты. Характеристика производственной среды и ее компоненты. Характеристика социальной среды и ее компоненты. Антропогенные изменения природной среды: намеренные и ненамеренные. Определение допустимой антропогенной нагрузки на окружающую природную среду. Понятие максимальной допустимой нагрузки. Общебиологические эффекты гравитационных воздействий. Влияние гравитационных сил на процессы эмбриогенеза и конечные размеры тела. Роль гравитации и развитие костного аппарата. Развитие скелетной мускулатуры и ее антигравитационная функция. Влияние условий окружающей среды на функции системы кровообращения. Значение фактора гравитационного поля в осуществлении функции пространственного анализа. Эколого-физическое значение электромагнитных полей.

Межпланетное магнитное поле как регулятор физиологических функций. Проблемы и задачи магнитобиологии. Электромагнитные поля и поведение живых существ. Биологическое и терапевтическое действие постоянного магнитного поля. Биологическое действие переменного магнитного поля. Физическая природа ионизирующих излучений. Единицы измерения дозы. Естественный радиационный фон. Чувствительность различных биологических объектов к радиации. Особенности действия ионизирующего излучения на живые системы. Механизмы взаимодействия ионизирующей радиации с биосистемами. Кислородный эффект. Научные основы гигиенического нормирования ионизирующих излучений. Человек в экстремальных условиях. Человек в условиях избытка и недостатка химических элементов в природной среде. Природно-очаговые болезни. Практика: Условные зоны и характеристики дискомфорта

Тема 3. Адаптация и стресс. Нейро-гуморальные механизмы регуляции функций организма и процесс адаптации. Характеристика процесса адаптации. Понятие адаптации, адаптивности, дизадаптации, реадaptации. Физиологическая адаптация. Механизмы адаптации. Гипоталамогипофизарная система и процесс адаптации. Симпатико-адреналовая (симпато-адреналовая) система и процесс адаптации. Вегетативная нервная система и процесс адаптации. Фазы адаптации. Механизмы срочной и долговременной адаптации. Понятие о системном структурном следе. Реализация процесса адаптации в зависимости от действия на организм слабых, средних по силе и сильных раздражителей. Характеристика реакции тревоги и реакции активации. Влияние на жизнедеятельность интенсивности фактора (понятие об оптимуме, норме, пессимуме). Характеристика состояния стресса, понятие об общем адаптационном синдроме, понятие эустресса, дистресса. Стадии стресса. Триада изменений при стрессе. Последствия чрезмерной секреции кортикостероидов. Липотропный эффект стресса в биомембранах. Стимуляция синтеза фосфолипидов. Дегградация фосфолипидов с помощью фосфолипаз. Активные метаболиты кислорода (АМК), усиление их образования во время стресса. Значение АМК в возникновении перекисных соединений липидов. Повреждающее воздействие перекисных соединений в биомембране. Антиоксидантная система как часть системы противодействия отрицательным проявлениям стресса, ее значение. Витамин Кз, токоферол-хинон, метионин, супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, витамин С, Е-токоферол, убихинон и др. антиоксиданты, место их действия. Механизм возникновения язв в желудочно-кишечном тракте во время стресса. Повреждающее влияние стресса на клетки миокарда. Другие отрицательные проявления стресса. Подавление иммунной системы. Появление гибридных клеток, дающих начало опухолевому росту. Адаптация к стрессу. Явление десенситизации.

Модуль 2. Факторы среды. Адаптация организмов к различным факторам среды

Тема 4. Температурные адаптации животных и человека. Классификация организмов по отношению к температуре. Температурные адаптации животных: морфологические, биохимические, физиологические, поведенческие. Температурный гомеостаз. Механизмы терморегуляции при понижении и повышении температуры окружающей среды. Адаптация к условиям крайнего Севера. Реакция сердечно-сосудистой системы. Перераспределение кровотока. Холодовой спазм и спонтанная вазодилатация сосудов кожи, Реакции скелетных мышц. Реакции эндокринных желез на острое действие холода. Роль катехоламинов и тиреоидных гормонов. Изменение секреции антидиуретического гормона под воздействием холода. Холодовой диурез. Усиление экскреции натрия и калия. Гипотезы объясняющие это явление. Стимуляция теплопродукции. Мобилизация энергетических ресурсов. Долговременная адаптация к холоду. Системный структурный след. Роль гормонов в долговременной адаптации к

холоду. Изменение митохондриального аппарата. Увеличение количества митохондрий, их размера и стимуляция синтеза митохондриальных ферментов. Влияние холода на синтез миоглобина. Изменение числа капилляров в скелетной и сердечной мышце. Положительные и отрицательные перекрестные адаптации при длительном воздействии холода. Адаптация к условиям жаркого климата. Особенности адаптации к высокой температуре.

Тема 5. Адаптация к низкому (гипоксия) и высокому (гипероксия) барометрическому давлению. Понятие о гипоксии. Факторы, способствующие развитию гипоксии. Срочная и долговременная адаптация к гипоксии. Классификация гипоксии. Последовательность событий, развивающихся в клетке при снижении потребления кислорода. Острая реакция организма на действие гипоксии. Увеличение легочного артериального давления (рефлекс Эйлера-Лильестранда). Перераспределение кровотока между сосудистыми областями. Увеличение объема циркулирующей крови. Стимуляция легочной вентиляции. Острая реакция на гипоксию со стороны почек и эндокринной системы. Увеличение активности ренина плазмы, концентрации альдостерона, кортизола и антидиуретического гормона (АДГ). Механизмы долговременной адаптации к высокогорной гипоксии. Формирование системного структурного следа. Гипертрофия сердца и его гиперфункция. Увеличение мощности аппарата внешнего дыхания. Расширение мелких артерий и капилляров мозга. Образование новых капилляров. Увеличение объема коронарного русла. Возрастание количества миоглобина и числа митохондрий. Понятие о гипероксии. Условия, способствующие развитию гипероксии. Физиологические и патологические сдвиги в организме при гипероксии. Адаптация к гипероксии. Формы кислородного отравления в зависимости от парциального давления кислорода в газовой смеси. Азотный наркоз, причины возникновения.

Модуль 3. Периодические изменения физиологических процессов в организме.

Тема 6. Биологические ритмы. Понятие о биоритмах. Понятие о хронобиологии. Достижения хронобиологии. Биоритмы: экзогенные и эндогенные. Биоритмы: физиологические и экологические. Механизмы регуляции биоритмов. Адаптация биологических ритмов. Виды природных циклов. Циркадные ритмы. Околосуточная периодичность. Годичные и многолетние ритмы. Влияние метеорологических условий и среды обитания на организм человека. Нарушения суточных ритмов. Десинхронизация. Биоритмы человека. Хронотипы. Связь хронотипа с физиологическими и психическими функциями. Ритмы, эмоциональные расстройства и депрессии. Биоритмы и лечение расстройств.

Тема 7. Сезонные изменения биологических ритмов. Сезонные изменения поведения. Сезонные изменения при зимней спячке. Факторы, вызывающие спячку, пробуждение. Летняя спячка. Холодовое оцепенение у птиц.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

1) Темы и содержание практических занятий

№ темы	Название темы	Содержание темы	Контроль
---------------	----------------------	------------------------	-----------------

1 (2ч)	Приемы и методы эколого-физиологических исследований.	Исследование эколого-физиологических особенностей животных в естественной среде и в условиях эксперимента. Методы составления эколого-физиологических характеристик подопытных объектов. Основные принципы содержания лабораторных животных. Методы составления эколого-физиологических характеристик подопытных объектов. Основные принципы содержания лабораторных животных.	Опрос тестовый, устный.
2 (2ч)	Механизмы физиологических адаптаций эктотермных полуводных и наземных позвоночных	Составление блок-схем регуляции механизмов адаптации у эктотермных позвоночных в процессе перехода к жизни на суше. Необходимый инструментарий: учебные пособия и монографии по курсу, ЭВМ с текстовыми и графическими редакторами MS Office, поиск в Интернете.	Опрос тестовый, устный.
3 (2ч)	Механизмы физиологических адаптаций эндотермных позвоночных	Составление блок-схем регуляции функциональных адаптаций различных систематических групп птиц и млекопитающих к существованию в экстремальных условиях. Необходимый инструментарий: учебные пособия и монографии по курсу, ЭВМ с текстовыми и графическими редакторами MS Office, поиск в Интернете.	Опрос тестовый, устный.
4 (2ч)	Физиологические адаптации позвоночных к факторам окружающей среды	Составление блок-схем энергетического обмена у животных в разных систематических и экологических группах. Необходимый инструментарий: учебные пособия по курсу, ЭВМ с текстовыми, графическими редакторами MS Office.	Опрос тестовый, устный.

5 (2ч)	Периодические изменения физиологических процессов в организме	Составление блок-схем переодических изменений физиологических процессов в разных систематических и экологических группах. Необходимый инструментарий: учебные пособия по курсу, ЭВМ с текстовыми, графическими редакторами MS Office	
Итого: 10ч.			

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторных работ	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1, 2. Сравнительное изучение показателей крови, участвующих в транспорте кислорода, у животных различных экологических групп		
Объекты: земноводные, пресмыкающиеся из различных районов Дагестана. Оборудование: набор инструментов, необходимых для взятия крови, физиологический раствор, камера Горяева.	Цель работы: освоить методы взятия и анализа крови у различных животных Содержание работы: 1) Взятие крови у лягушек и рептилий. 2) Определение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови земноводных и рептилий 3) Определение кислотной и осмотической устойчивости крови рептилий и земноводных, обитающих в различных экологических уловиях. 4) Сравнение и анализ полученных результатов.	Освоение навыков взятия крови и проведения анализа количественных и качественных параметров содержания эритроцитов.
Лабораторная работа №3. Сравнительное изучение цитоморфологии клеток крови животных различных экологических групп		
Объекты: земноводные, пресмыкающиеся из различных районов Дагестана. Оборудование: набор инструментов, необходимых для взятия крови, физиологический раствор, предметные стекла, набор для окрашивания мазков, компьютер с программой ImageJ для определения размеров клеток крови	Цель работы: провести сравнительный анализ размеров клеток крови животных различных экологических групп. Содержание работы: 1) Приготовление мазков крови 2) Определение размеров эритроцитов с использованием программы ImageJ. 4) Сравнение и анализ полученных результатов.	Освоение навыков приготовления мазков и определения геометрических параметров клеток крови.

Лабораторная работа №4. Биологические ритмы. Их адаптивная роль.		
Объекты: человек Оборудование: опросник, секундомер.	Цель работы: Определить хронобиологический тип человека. Содержание работы: 1) Определение хронобиотипа 2) Определение длительности индивидуальной минуты 3) Определение фазы физического, эмоционального и интеллектуального циклов	Освоение навыков определения хронотипов и практического использования результатов полученных данных.
Итого: 8ч		

5. Образовательные технологии

В лекциях и на практических занятиях используются для демонстрации презентации, компьютерные программы, которые помогают при изложении теоретического материала и при разборе конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой учебных пособий и учебников к семинарам и коллоквиумам. Удельный вес интерактивных форм составляет 40-45%.

Будут проводиться коллективные обсуждения (при групповых занятиях по построению блок-схем функционирования и регуляции основных систем органов), заслушиваться доклады с рефератами в форме мультимедийных презентаций.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При изучении дисциплины «Экологическая физиология» предусматривается самостоятельная работа студентов в объеме 80 часов. Она включает изучение вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, проработку отдельных вопросов по отдельным разделам дисциплины. Она в целом ориентирована на работу с литературой и интернет-ресурсами. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме).

Цель самостоятельной работы студентов – научить студента самостоятельно работать с учебной и научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания. При изучении дисциплины «Экологическая физиология» организация самостоятельной работы включает разные формы: внеаудиторная и аудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Экологическая физиология» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- конспектирование, реферирование литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами;

- подготовка к лабораторным занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к лабораторному занятию делается путем экспресс - опроса в течение 5-10 минут;
- по результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра при сдаче экзамена.

6.1. Темы и содержание самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает:

1. Самостоятельное изучение теоретического материала, т. е. разбор лекционного курса с использованием учебной и методической литературы, указанной в библиографическом списке по дисциплине. Также аспиранты самостоятельно разбирают теоретический материал, не вошедший в состав лекционного курса; темы данного материала выдаются преподавателем в конце лекций.

2. Написание рефератов по темам, предлагаемым преподавателем во время практического занятия. Для выполнения реферата рекомендуется литература, указанная в библиографическом списке; также аспирантам предлагается провести самостоятельный подбор литературы по определенной тематике.

3. Решение задач по темам: «Физиология». 4. Выполнение заданий, включая разбор тематических разделов, овладение нормативами, а также оценку определенных физиологических показателей в процессе исследования.

5. Само тестирование, т. е. решение тестовых заданий внеаудиторно (в системе MOODLE).

Темы рефератов, задачи, задания и тестовые задания для само тестирования выдаются преподавателем на первом лабораторном занятии семестра. Сдача рефератов, задач, заданий преподавателю производится во время занятий в конце семестра.

Примерные темы для самостоятельной творческой работы и рефератов

1. Особенности физиологических адаптаций человека в условиях ухудшения окружающей среды, понятие о стрессе. Современные представления о типах нервной деятельности и механизмах устойчивости в условиях стресса. Проблемы стресса и принципы экологической реабилитации здоровья человека.
2. Соотношение социального и биологического в экологической физиологии человека и животных.
3. Проблемы физиологии эндокринной системы, связь эндокринных заболеваний с экологическими условиями.
4. Проблемы сенсорной экологии. Экологические особенности развития сенсорных систем. Роль информации в жизни индивидуума и популяции.
5. Специфичность сенсорных систем как основа экологических адаптаций организма. Создание биосенсоров.
6. Проблемы сенсорной адаптации человека в урбанизированной среде.
7. Химическая коммуникация и экология поведения. Понятие о феромонах как необходимом компоненте экологической среды. Химическая коммуникация и проблемы регуляции биологического разнообразия.

8. Характеристика химической среды обитания в условиях урбанизации.
9. Видеоэкология или экология визуального окружения человека.
10. Экологическая характеристика акустической среды обитания организмов, понятие об акустической коммуникации. Экологически благоприятная и агрессивная акустическая среда. Проблемы акустического окружения и здоровье человека. Музыкотерапия.
11. Проблемы коррекции здоровья человека и улучшения качества жизни. Новые подходы к проблемам физиологического здоровья человека, недостатки современной медицины и разработка принципов восстановительной медицины XXI века.
12. Совместная адаптация систем крови, кровообращения и дыхания к условиям обитания.
13. Экологические адаптации красной крови.
14. Болезни цивилизации, связанные с сердечно-сосудистой системой.
15. Экологические адаптации дыхательной системы. Физиологические механизмы адаптации к гипоксии.
16. Снабжение организма энергией: экология питания, питание, пищеварение, пластический обмен, общие вопросы энергетического обмена.
17. Географическое распределение болезней, связанных с алиментарной недостаточностью.
18. Зависимость характера пищи от среды обитания. Экологические и видовые адаптации пищеварительных ферментов.
19. Пищевые добавки, оценка их физиологического действия и возможных негативных последствий их употребления.
20. Экологическая физиология терморегуляции, проблемы температурной адаптации в разных экологических условиях.
21. Принципы экологических адаптаций выделительной системы организмов к средам с различными водно-солевыми режимами.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-4	Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять	Знает: основные современные проблемы и достижения современной биологии; физиологические механизмы адаптаций животных; ответные физиологические реакции животных на внешние факторы среды; общие принципы сравнительной физиологии животных с	Устный опрос, письменный опрос, рефераты, презентации, практическая работа, лабораторная работа.

	полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	экологических позиций; принципы интеграции всех систем организма животных; механизмы гомеостатической регуляции функций организма животных. Умеет: применять знания по экологической физиологии в профессиональной деятельности; анализировать современные направления развития и основные достижения биологических наук; Владеет: навыками применения базовых знаний по экологической физиологии; навыками работы с современными приборами.	
ПК-1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знает: основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности; Умеет: творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры; Владеет: знаниями фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.	Устный опрос, письменный опрос, рефераты, презентации, практическая работа, лабораторная работа.
ПК-3	Способность	Знает: методические основы	Устный опрос,

	применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов; Умеет: применять методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы; Владеет: методическими основами проектирования, выполнения и лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов.	письменный опрос, рефераты, презентации, практическая работа, лабораторная работа.
--	---	--	--

7.2. Типовые контрольные задания

Темы рефератов:

1. Исследование эколого-физиологических особенностей животных в естественной среде и в условиях эксперимента.
2. Методы изучения поведения животных в природных и лабораторных условиях.
3. Эколого-физиологические исследования отечественных и зарубежных исследователей во второй половине XX столетия.
4. Функциональные основы дыхания позвоночных в водной и воздушной среде.
5. Структурно-функциональная организация пищеварительной системы рыб и земноводных.
6. Функциональные основы поддержания изотоничности хрящевых и костистых рыб в морской и пресной воде.
7. Структурно-функциональная организация пищеварительной системы рептилий и птиц при различных температурных режимах.
8. Структурно-функциональная организация пищеварительной системы млекопитающих.
9. Энергетический обмен амфибий в разных экологических условиях.
10. Энергетический обмен пресмыкающихся в разных экологических условиях.
11. Энергетический обмен птиц в разных экологических условиях.
12. Энергетический обмен млекопитающих в разных экологических условиях.

Доклады в форме презентаций по следующим темам:

1. Этологическая организация морских прибрежных ихтиоценозов.
2. Индивидуальное и групповое поведение рыб в разные периоды жизненного цикла.
3. Групповые реакции птиц и млекопитающих при организации защиты от нападения и в периоды миграций.
4. Механизмы регуляции стаеобразования у птиц.

5. Механизмы регуляции численности животных в популяции.

Задания для контрольных работ

Вариант 1.

1. Адаптация к агентам внешней среды. Понятие термина «адаптация». Классификация адаптаций и их значение для функции регулируемых систем. Природные адаптации (по А.Д. Слониму, 1962). Типа адаптации в зависимости от уровня регулируемых систем (клеточные, тканевые, органные и др.).

2. Стрессы у животных. Влияние стрессов на продуктивность и профилактика отрицательного воздействия «чрезвычайных раздражителей» и экстремальных факторов на животных. Стрессоустойчивость животных, ее связь с типом ВНД.

Вариант 2.

1. Клеточные и тканевые уровни адаптации у гомойотермных организмов. Значение клеточных и тканевых уровней адаптации. Постулат Пфлюгера. Внутриклеточные особенности тканей разных видов. Механизм тканевых адаптаций физиологических процессов.

2. Сезонные изменения физиологических функций организма животных. Сезонные изменения обмена веществ у животных, не впадающих в зимнюю спячку. Сезонные изменения обмена веществ сельскохозяйственных животных при разных условиях содержания. Сезонная изменчивость гормональной активности и функций желез внутренней секреции. Сезонные изменения поведения. Миграция и кочевки. Физиологические изменения при зимней спячке. Формы зимней спячки. Летняя спячка. Биоритмы и продуктивность животных.

Вариант 3.

1. Органные и системные адаптации у млекопитающих и птиц. Морфологические приспособления к разным условиям среды. Роль системы крови в экологической специализации животных. Роль кожи, ее сосудистого аппарата, шерсти в разных условиях среды. Морфофункциональные приспособления в сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и мышечной системах. Иммунная система и ее адаптация.

2. Понятие стресса как совокупности физиологических реакций, которые подготавливают организм для сохранения гомеостаза в период адаптации к действию стрессов. Факторы, вызывающие стресс, - стрессоры. Неспецифические стресс - реакции или генерализованный, адаптационный синдром (ГАС). Стадии ГАС: тревоги, резистентности, истощения. Характерные морфофункциональные изменения в органах, роль гипоталамуса, гипофиза, коры надпочечников. Местный адаптационный синдром (МАС). Механизмы нормализации функций организма при действии стресс - факторов.

Вариант 4.

1. Нервные и гормональные механизмы адаптации. Значение нервного и гормонального механизмов на формирование реакций животных на внешние природные факторы среды. Сезонные изменения гормонального статуса. Видовые особенности нейроэндокринной регуляции. Связь гормонального статуса и возбуждения конкретных зон нервной системы. Связь нервного и гормонального механизмов регуляции с поведением животных.

2. Мышечная деятельность. Физиологическая адаптация при мышечной деятельности. Движение – совокупность сложных координированных актов (локомоция), обуславливающих передвижение тела. Виды движения: стояние на месте, шаг, аллюры, прыжок. Особенности движения лошади, КРС, собаки, птиц. Влияние движения на обмен веществ и продуктивность животных, их плодовитость.

Вариант 5.

1. Общее влияние тепла и холода на живые системы. Морфологические адаптации. Размеры тела или отдельных частей. Шерстный покров, жировые отложения. Функциональные адаптации к теплу и холоду. Поведенческие реакции, постройка гнезд и убежищ, миграции и кочевки.

2. Биоритмологические процессы. Влияние природных циклов и метеорологических факторов на организм животных. Биоритмические процессы. влияние природных циклов и метеорологических факторов на организм животных. Периодические изменения физиологических процессов в организме. Физиологические часы. Механизмы физиологических часов (внутриклеточные, гормональные, рефлекторные). Условные рефлексы на время. Биоритмы и продуктивность. Изучение суточных (циркадных) ритмов. Механизм образования и поддержания суточной периодики. Извращение суточной кривой физиологических показателей при изменении режима сна и бодрствования. Роль типологических особенностей ЦНС. Значение зрительного анализатора и фактора освещенности для околосуточных биоритмов. Наследование циркадных ритмов и развитие их в онтогенезе. Врожденные свойства нервной системы и факторы внешней среды. Определяющие образование суточного ритма. Суточный ритм – сложный динамический стереотип. Практическое применение суточных ритмов в зоотехнии, практической физиологии и в клинике.

Вариант 7.

1. Термические адаптации у гомойотермных организмов. Химическая терморегуляция у разных видов животных. Уровень обмена при низких и высоких температурах. Устойчивость организма к холоду и перегреванию. Индивидуальные различия величины теплопродукции (уровень обмена и химическая терморегуляция). Способы воздействия на уровень теплопродукции в процессе адаптации к разным температурам.

2. Этологическая характеристика плотоядных, всеядных и копытных животных. Нарушения поведения. Коррекция поведения.

Задачи:

1. Почему у водных организмов, обладающих большим количеством жира, быстрее накапливаются ядовитые вещества, чем у подобных организмов, но с меньшим содержанием жира?
2. Почему хищные птицы более чувствительны к загрязнению среды пестицидами, чем разнородные, например, серая ворона?
3. Почему некоторых видов птиц яйца пигментированы в темные цвета и в крапинку, а у других однотонно окрашены или белые?
4. Киты и тюлени плавают в воде, температура которой может быть близка к точке замерзания. Эти животные защищены от переохлаждения толстым слоем подкожного жира. Но плавники китов и ласты тюленей для выполнения своей функции должны быть тонкими и иметь обтекаемую форму. Поэтому подкожного жира в них нет. Каким же путем пошла адаптация, чтобы защитить плавники и ласты от переохлаждения и отдачи большого количества тепла? Без подсказки

- здесь обойтись трудно, поэтому учтите, что эти органы обильно снабжены кровеносными сосудами.
5. Некоторые животные приспособились к условиям пустыни путем повышения температуры тела до 46-47°C. Это способствует увеличению отдачи тепла конвекцией и радиацией и позволяет экономить воду, которая должна была бы расходоваться при теплоотдаче исключительно за счет испарения. Но мы знаем, что нейроны головного мозга весьма чувствительны к высокой температуре. Как же защитить мозг антилоп и газелей от чрезмерного перегрева?
 6. В секрети молока у кормящей самки кенгуру наблюдается удивительная особенность. Две соседние молочные железы одновременно секретируют молоко совершенно различное по составу. У животных других видов ничего подобного не наблюдается. Попробуйте объяснить все это.
 7. Красные мышцы у животных являются тоническими и соответственно используются организмом для длительного мышечного напряжения — тонуса, например, при поддержании позы. Можно ли ожидать каких-то особенностей кровоснабжения этих мышц?
 8. При высокой температуре среды у животных, не имеющих потовых желез, возникает терморегуляторное полипноэ — учащенное дыхание (200-600 раз в минуту). При этом усиленно испаряется слюна с языка и поверхности полости рта, что способствует отдаче тепла. Этот адаптивный механизм имеет однако недостаток. Интенсивная работа дыхательных мышц приводит к усиленному теплообразованию в них, что будет дополнительно нагревать тело. Подумайте, как удалось решить задачу коровам, овцам, козам. У них частота полипноэ не очень интенсивная, на зато оно может продолжаться в течение всей жаркой части дня. И все это время в дыхательных мышцах будет образовываться избыточное количество тепла. Как быть?
 9. У травоядных животных при прохождении пищи по пищеварительному тракту химус особенно долго задерживается в слепой кишке. С чем это связано?
 10. Можно ли ожидать, что объем саркоплазматического ретикулума в синхронных и асинхронных мышцах окажется различным?
 11. В процессе адаптации животных к холоду в клеточных мембранах происходит перераспределение содержания насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. В какую сторону происходит сдвиг?
 12. Некоторые антарктические рыбы живут в воде, температура которой может быть ниже нуля (вода не замерзает из-за высокой солености). А почему не замерзают жидкости внутри тела рыбы?
 13. Из всех птиц мочевой пузырь имеется только у страуса. Чем бы Вы объяснили такую особенность?
 14. Может ли у каких-нибудь млекопитающих время полного кругооборота крови составлять всего одну секунду?
 15. У двух людей произошел инфаркт миокарда одинаковой тяжести. Один из них до этого систематически занимался физкультурой и болезнь у него протекала легче. Объясните, почему. Ответ должен быть конкретным.
 16. Стенки левого желудочка значительно толще, чем правого. В чем физиологический смысл этого?
 17. У ведущего телепередачи «Счастливый случай» очевидно, не очень профессиональные консультанты по биологии. Однажды он заявил, что гриб — это растение. Но так считали в достаточно далеком прошлом. В другой раз было сказано, что дельфин вообще не спит. На самом же деле дельфин как и другие животные, без сна не обходится. Но сон у него совершенно необычный — каждое полушарие мозга спит «по очереди». С чем связано такое странное

приспособление? Для непосвященных вопрос слишком сложен, поэтому Вы имеете право на подсказку. На голове у дельфина имеется отверстие – «дыхало», через которое воздух поступает в дыхательные пути. Оно может замыкаться специальным мощным сфинктером.

18. К каким воздействиям адаптация не развивается?
19. На единицу массы тела маленькое сердце плода доставляет тканям в 2-3 раза больше крови, чем сердце взрослого человека. Чем это объясняется? Какие еще адаптивные особенности плода обусловлены той же причиной?
20. У здорового жителя высокогорья обнаружено увеличенное количество эритроцитов в крови. На какой примерно высоте живет этот человек?
21. У собак амилаза в слюне обычно отсутствует. Но можно добиться, чтобы она появилась. Каким образом?
22. Для учета количества белых медведей было предложено задействовать вертолеты. Поскольку белый медведь на снегу практически незаметен, решили использовать очень чувствительные датчики, чтобы улавливать тепловое излучение, идущее от медведей. Однако, несмотря на бесспорное присутствие животных, зарегистрировать тепловое излучение от них так и не удалось. Почему? Ведь белые медведи такие же теплые, как и все остальные млекопитающие!
23. Одни грызуны живут в пустыне. Жизнь других тесно связана с водой. Можно ли ожидать, что у этих двух групп грызунов имеют место большие различия в работе почек?
24. Как изменяется всасывающая функция кишечника при частичном голодании?
25. В каком случае скорость прохождения пищи через ЖКТ будет выше — у несущихся кур и индеек или у не несущихся?
26. Вы анализируете панкреатический сок карпа и щуки. В каком из них активность ферментов окажется более высокой?

Контрольные вопросы к зачету:

1. Предмет, задачи и методы экологической физиологии.
2. Экологическая физиология как раздел физиологии.
3. Возникновение дисциплины «экологическая физиология». Круг проблем и вопросов, изучаемых экологической физиологией.
4. Взаимодействие «Экологической физиологии» с другими отраслями науки.
5. Организм и окружающая среда. Понятие окружающей среды.
6. Общая характеристика взаимоотношений организма и окружающей среды. Характеристика природной среды и ее компоненты. Характеристика производственной среды и ее компоненты.
7. Характеристика социальной среды и ее компоненты.
8. Антропогенные изменения природной среды: намеренные и ненамеренные. Определение допустимой антропогенной нагрузки на окружающую природную среду.
9. Влияние гравитационных сил на процессы эмбриогенеза и конечные размеры тела. Роль гравитации и развитие костного аппарата.
10. Развитие скелетной мускулатуры и ее антигравитационная функция.
11. Влияние условий окружающей среды на функции системы кровообращения.
12. Эколого-физическое значение электромагнитных полей.
13. Электромагнитные поля и поведение живых существ.
14. Характеристика процесса адаптации. Понятие адаптации, адаптивности, дизадаптации, реадaptации.
15. Физиологическая адаптация. Механизмы адаптации.

16. Гипоталамогипофизарная система и процесс адаптации.
17. Симпатико-адреналовая (симпато-адреналовая) система и процесс адаптации. Вегетативная нервная система и процесс адаптации.
18. Фазы адаптации. Механизмы срочной и долговременной адаптации. Понятие о системном структурном следе.
19. Реализация процесса адаптации в зависимости от действия на организм слабых, средних по силе и сильных раздражителей.
20. Характеристика реакции тревоги и реакции активации.
21. Влияние на жизнедеятельность интенсивности фактора (понятие об оптимуме, норме, пессимуме).
22. Характеристика состояния стресса, понятие об общем адаптационном синдроме, понятие эустресса, дистресса. Стадии стресса. Триада изменений при стрессе. Последствия чрезмерной секреции кортикостероидов.
23. Липотропный эффект стресса в биомембранах.
24. Классификация организмов по отношению к температуре.
25. Температурные адаптации животных: морфологические, биохимические, физиологические, поведенческие.
26. Температурный гомеостаз.
27. Механизмы терморегуляции при понижении и повышении температуры окружающей среды.
28. Адаптация к условиям крайнего Севера. Реакция сердечно-сосудистой системы. Перераспределение кровотока. Холодовой спазм и спонтанная вазодилатация сосудов кожи, Реакции скелетных мышц.
29. Реакции эндокринных железы на острое действие холода. Роль катехоламинов и тиреоидных гормонов.
30. Изменение секреции антидиуретического гормона под воздействием холода.
31. Холодовой диурез. Усиление экскреции натрия и калия. Гипотезы объясняющие это явление.
32. Стимуляция теплопродукции.
33. Мобилизация энергетических ресурсов. Долговременная адаптация к холоду. Роль гормонов в долговременной адаптации к холоду.
34. Положительные и отрицательные перекрестные адаптации при длительном воздействии холода.
35. Адаптация к условиям жаркого климата. Особенности адаптации к высокой температуре.
36. Адаптация к низкому (гипоксия) и высокому (гипероксия) барометрическому давлению. Понятие о гипоксии. Факторы, способствующие развитию гипоксии.
37. Срочная и долговременная адаптация к гипоксии. Классификация гипоксии. Последовательность событий, развивающихся в клетке при снижении потребления кислорода.
38. Острая реакция организма на действие гипоксии. Увеличение легочного артериального давления (рефлекс Эйлера-Лильестранда). Перераспределение кровотока между сосудистыми областями. Увеличение объема циркулирующей крови. Стимуляция легочной вентиляции.
39. Острая реакция на гипоксию со стороны почек и эндокринной системы.
40. Увеличение активности ренина плазмы, концентрации альдостерона, кортизола и антидиуретического гормона (АДГ).
41. Механизмы долговременной адаптации к высокогорной гипоксии. Формирование системного структурного следа.
42. Формы кислородного отравления в зависимости от парциального давления кислорода в газовой смеси. Азотный наркоз, причины возникновения.

43. Понятие о биоритмах. Понятие о хронобиологии. Достижения хронобиологии.
44. Биоритмы: экзогенные и эндогенные. Биоритмы: физиологические и экологические. Механизмы регуляции биоритмов.
45. Адаптация биологических ритмов. Виды природных циклов. Циркадные ритмы. Околосуточная периодичность. Годичные и многолетние ритмы.
46. Биоритмы человека. Хронотипы. Связь хронотипа с физиологическими и психическими функциями. Ритмы, эмоциональные расстройства и депрессии. Биоритмы и лечение расстройств.
47. Сезонные изменения биологических ритмов.
48. Сезонные изменения поведения.
49. Сезонные изменения при зимней спячке. Факторы, вызывающие спячку, пробуждение. Летняя спячка.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40% и промежуточного контроля – 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 50 баллов,
- письменная контрольная работа – 50 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Марфин, Н. Н. Экология. – М.: Академия, 2012. – 512 с. Гриф УМО.
3. Физиология человека и животных / Под ред. Ю. А. Даринского. – М.: Академия, 2011. – 448 с. Гриф УМО
4. Шилов, И. А. Экология: учеб. для студентов высш. биол. и мед. спец. вузов/ И. А. Шилов. - 7-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 512 с. Гриф МО.
5. Бояринова С.П. Мониторинг среды обитания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Бояринова. — Электрон. текстовые данные. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — 130 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66912.html> (дата обращения: 05.09.2018).
6. Уша Б.В. Клиническое обследование животных [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Б.В. Уша, М.А. Фельдштейн. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2018. — 304 с. — 978-5-906371-67-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74591.html> (дата обращения: 05.09.2018).

Дополнительная литература:

1. Вопросы экологической физиологии беспозвоночных. – Москва: Наука, 1974. – 221 с.
2. Наумова, Е. И. Функциональная морфология пищеварительной системы грызунов и зайцеобразных. – Москва: Наука, 1981. – 262 с.

3. Пивоваров, Ю. П. и др. Гигиена и основы экологии человека. М.: «Академия», 2004. – 528 с. Гриф МО.
4. Слоним, А. Д. Экологическая физиология животных. – М.: Высшая школа, 1971. – 445 с.
5. Физиологические основы здоровья человека / Под ред. академ. РАМН Б. И. Ткаченко. – СПб; Архангельск, 2001. – 728 с. Гриф МО ЗХ.
6. Физиология человека и животных (общая и эволюционно-экологическая): учебник для студ. ун-тов по спец. "Биология": в 2 ч. – Москва: Высшая школа. Ч. 1. – 1984. – 360 с.
7. Физиология человека и животных (общая и эволюционно-экологическая): учебник для студ. ун-тов по спец. "Биология": в 2 ч. – Москва: Высшая школа. Ч. 2. – 1984. – 288 с.
8. Шилов И. А. Физиологическая экология животных. – М.: Высшая школа, 1985. – 328 с.
9. Экологическая физиология животных. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние. – Ч. 3: Физиология животных в различных физико-географических зонах. – 1982. – 504 с.
10. Экологическая физиология животных. – Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние. – Ч. 1: Общая экологическая физиология и физиология адаптаций. – 1979. – 440 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. *Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен)*
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг. (доступ продлен до сентября 2019 года).
4. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета

- <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
 12. Springer. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок
 13. Линиченко С.Н., Хан В.В., Грушко Г.В. К вопросу об адаптации организма человека в меняющихся метеорологических условиях.// Успехи современного естествознания, 2010. - №5. С. 62-64. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=13558488>.
 14. Литовченко О.Г., 4.Винокурова И.В., Собакарь В.Н. Особенности адаптации организма человека в климатогеографических условиях севера России.// Северный регион: Наука, образование, культура, 2011. №2 (24). – С.7-15. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25802559>
 15. Максимова А.Л., Белкин В.Ш., Кобылянский Е.Д. Перестройки основного обмена у человека в экстремальных природно-климатических условиях.// Вестник Северо-восточного научного центра ДВО РАН, 2009. №3. – С.91-96. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=13009408>
 16. Муратов Ж.К. Роль гипоксии в развитии и течении острой горной болезни, высокогорная гипоксия и проблемы адаптации человека. // Образование и наука в современных условиях, 2015. №4 (5). – С.46-50. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24327884>.
 17. Николаев В.Г. Изменчивость морфофункционального статуса человека в отечественной биомедицинской антропологии.// Сибирское медицинское обозрение, 2009. №1 (55). – С.60-64. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=11748069>
 18. Пирогов А.Б. Нейроэндокринная организация адаптации жителей Северо-востока России.// Бюллетень физиологии и патологии дыхания, 1998. №1. – С.14-27. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=9125626>
 19. Экологическая медицина. Учебное пособие. /Бортновский В.Н., Карташева Н.В. и др. - Издательство: Новое знание, 2014. – 184 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64907

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам преследуют цель мотивировать студентов к поиску дополнительных источников по предмету, видео - визуальные материалы.

При проведении лабораторных занятий заранее вывешиваются планы проведения с указанием теоретических вопросов подготовки и выполняемых лабораторных работ. Кроме того, студенты снабжаются необходимым количеством тестовых заданий, задач и других форм контроля. На лекциях и лабораторных занятиях проводится индивидуальный опрос и по тестам. Если по какой либо теме не проводится занятие, то предлагаются задания в виде рефератов, докладов и др. форм.

Студенты ведут лабораторные тетради, где записываются выполняемые работы, отчеты, таблицы, расчетные материалы.

Подготовка к практическим занятиям. Практические занятия ориентированы на работу с методической литературой, приобретение навыков для самостоятельной работы по разным разделам. К практическому занятию студент должен законспектировать рекомендованные источники и изучить их. Кроме того, следует изучить тему по конспекту лекций и учебнику или учебным пособиям из списка литературы.

Подготовка к тестированию. Подготовка тестированию предполагает изучение

материалов лекций, конспектов рекомендованных источников, миниглоссариев, подготовленных студентами к практическим занятиям, учебной литературы. Тестирование проводится как на бумажных носителях, так и интернет - тестирование. Комплект тестовых заданий включает задания разной степени сложности. Результаты тестирования оцениваются в баллах.

По результатам проверки преподаватель указывает студенту на ошибки и неточности, допущенные при выполнении заданий, пути их устранения выставляет оценку «зачтено», если дан исчерпывающий ответ на все задания в соответствии с общими требованиями к оформлению и содержанию ответов; «не зачтено», если правильные ответы даны в менее чем 50% заданий аттестационной работы, в этом случае предлагается задания переработать и выполнить заново; «зачтено с собеседованием», если правильные ответы даны на 70% , то устраняются ошибки и неточности, а результаты подобной работы сообщаются преподавателем студентам на консультации.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов;
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Дисциплина «Экологическая физиология» обеспечена необходимой материально-технической базой:

- видео- и аудиовизуальными средствами обучения;
- электронной библиотекой курса;
- компьютерами и интернет-ресурсами;
- комплектом наглядных материалов (плакаты, готовые препараты);
- комплектом электронных иллюстративных материалов по дисциплине (презентации, видеоролики).
- компьютерными фильмами;
- презентациями.