

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по УР и КО  
С.А. Льянова  
«29» июня 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.04.02 «Экологическая физиология»**

Направление подготовки (магистратура)

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль подготовки)

**Общая биология**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

г. Магас, 2023

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** углубление и расширение фундаментальных и профессиональных знаний аспиранта о физиологических процессах и функциях в организме человека, полученных им ранее в условиях высшего образования

**Задачи:**

- Расширить знания о механизмах функционирования клеток, тканей, органов, систем и организма и процессов их нейрогуморальной регуляции.
- Приобретение навыков планирования, организации и выполнения исследования физиологических функций в норме и в процессе их адаптивной перестройки под воздействием внешних и внутренних факторов.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
<b>01.Образование</b>	A	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса и общеобразовательных программ в образовательных организациях высшего образования	7	Общепедагогическая функция. Обучение Воспитательная деятельность Развивающая деятельность	01	7
<b>02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств</b>	C	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	C/01.7	7
<b>15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре</b>	D	Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими	7	Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/03.6	7
				Проведение мониторинга качества и безопасности водных	D/04.6	7

				биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры		
				Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/06.6	7
<b>26.008 Специалист в области экологических биотехнологий</b>	С	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	C/01.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий	C/02.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	C/03.7	7

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Учебная дисциплина «Экологическая физиология» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть, дисциплина по выбору, изучается на I году обучения в II семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<b>Знать:</b> проблемную ситуацию как систему <b>Уметь:</b> выявляя ее составляющие <b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза в решении задач.
		УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	<b>Знать:</b> информацию необходимую для решения проблемной ситуации. <b>Уметь:</b> использовать различные типы поисковых запросов. <b>Владеть:</b> способностью поиска информации.
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения			
ПК-2.	Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры);	ПК-2.1. Знает теоретические основы организации профессиональных мероприятий в соответствии с направленностью программы магистратуры; ПК-2.2. Умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия; ПК- 2.3. Владеет основными методами планирования и реализации профессиональных мероприятий в соответствии с направленностью программы магистратуры.	
ПК-4	Способен генерировать новые идеи и методические решения	ПК-4.1. Знает теоретический и методологический базис биологических наук в объеме, позволяющем генерировать новые идеи и методические решения; ПК-4.2. Умеет использовать индивидуальные креативные способности для генерирования новых идей и методических решений; ПК-4.3. Владеет способами и методами генерирования новых идей и методических решений	

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Год обучения			
		1	2	3	4
Лекции	18	18			
Практические занятия	16	16			
Самостоятельная работа	38	38			
Промежуточная аттестация	зачет	зачет			
Зачетные единицы, часы	2 з.е., 72час	2 з.е., 72			

		час			
--	--	-----	--	--	--

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		
			Лекции	Практические занятия	СР
1.	Введение	14	2	2	2
2.	Адаптации к абиотическим факторам	10	4	2	14
3.	Биоритмы	18	4	4	8
4.	Физиологическая адаптация	14	4	4	6
5.	Возрастная и социальная адаптация	16	4	4	8
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>38</b>

### Содержание лекций

№ раздела	Темы и основное содержание лекций	Кол-во часов
1	Экологическая физиология как наука, её история и связь со смежными науками. Методы экологической физиологии в естественной среде и в условиях эксперимента. Физиологические механизмы и уровни*	2

	адаптации	
2	Физиологическая адаптация организма к абиотическим факторам среды. Температура среды обитания. Термическая адаптация к высоким температурам и к холоду. Терморегуляция. Термическая акклиматизация. Механизмы, обеспечивающие кислородный запрос организма. Адаптация к горным условиям.	4
3	Биоритмические процессы. Влияние природных циклов и метеофакторов на организм человека и животных. Сезонные изменения физиологических функций.	2
4	Теория функциональных систем. Проблема стрессов. Общий адаптационный синдром. Адаптация к питанию, пищевая специализация и обмен веществ. Особенности пищевой адаптации человека.	2
5	Мышечная деятельность. Физиологическая адаптация при мышечной деятельности. Двигательная активность и утомление. Адинамия, гиподинамия и их последствия.	4
6	Физиологическая адаптация организма к социальным воздействиям как антропогенным экологическим факторам. Психофизиологические особенности человека в ходе социальной адаптации	4
Всего		18

### Содержание практических занятий

№ раз-дела	Тема занятия	Основное содержание занятия	Кол-во часов
1	Введение Механизмы адаптации	Общие принципы деятельности механизма адаптации. Исследование основных закономерностей адаптации человека в онтогенезе, в процессе привыкания к новым условиям среды.	2
2	Адаптация к абиотическим факторам	Исследование влияния освещенности, влажности, газового состава атмосферы на жизнедеятельность организма	2
3	Терморегуляция.	Исследование основных закономерностей адаптации к низким и высоким температурам окружающей среды.	2
4	Биоритмология.	Анализ поведенческих реакций у рабочих в дневную и ночную смену. Особенности физиологических показателей в разные периоды циркадных и циркадианных ритмов	2
5	Биоритмы	Анализ показателей биоритмов различных животных с оценкой условий их обитания	2
6	Влияние различных факторов на работу системы кровообращения.	Регистрация сокращений сердца в различных условиях. Автоматия сердца и влияние на неё различных факторов. Измерение артериального давления в различных условиях. Электрокардиография.	2
7	Функциональные возможности мышечной нагрузке.	Определение дыхательных объёмов и жизненной ёмкости лёгких при различных функциональных состояниях. Регистрация ЧСС, ЧД, артериального давления до и после физической нагрузки у тренированных и не тренированных	2

8	Система выделения.	Диурез. Процесс мочеобразования в различных условиях. Нейро-гуморальные механизмы регуляции мочеобразования.	2
	Всего:		16ч

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№	Тема	Время на подготовку	Форма внеаудиторной самостоятельной работы
1	Введение	8	Чтение учебной литературы, составление конспекта. Составить граф взаимосвязи экологической физиологии со смежными науками. Составить граф факторов среды с примерами. Составить таблицу с указанием видов адаптации, механизмов адаптации, примеры.
2	Адаптации к абиотическим факторам	6	Чтение учебной литературы, составление конспекта. Начертить ФУС терморегуляции. Составить граф классификации организмов по адаптации а) к различным уровням освещенности; б) к различной влажности, в) к газовому составу атмосферы. Составить таблицу механизмов адаптации к указанным графам с примерами
3	Биоритмы	9	Чтение учебной литературы, составление конспекта. Составить классификацию биоритмов. Составить принципиальную схему ритма с указанием основных параметров. Составить принципиальную схему ритмообразования.
4	Физиологическая адаптация	7	Чтение учебной литературы, составление конспекта. Зачертить схему гомеостатической ФУС. Зачертить ПД водителей ритма сердца Составить графики результата эксперимента по питанию собак различным рационом. Составить кривые работоспособности и утомления при физических нагрузках различной интенсивности.

			Составить ФУС мочевого выделения.
5	Возрастная и социальная адаптация	8	Чтение учебной литературы, составление конспекта. Составить классификацию видов памяти с указанием механизмов сохранения информации. Составить классификации труда с указанием критериев каждой категории. Составить классификацию возрастной периодизации жизни человека. Составить ФУС поведенческого акта. Составьте памятку по профилактике психо-эмоционального стресса, формированию стрессоустойчивости, выхода из стрессовой ситуации.
	<b>Всего:</b>	<b>38</b>	

### Перечень тем для внеаудиторной работы аспирантов

Принципы регуляции деятельности организма с позиции кибернетики.

Организация и роль отдельных структурно-физиологических образований ЦНС при акклиматизации и адаптации

Биоритмы растений и животных, использование особенностей биоритмов человеком

Функциональные особенности вегетативной нервной системы. Вегетативные показатели адекватности приспособленных реакций.

Лимфа, лимфообразование, лимфообращение. Состав лимфы. Факторы внешней среды, влияющие на её состав и обеспечивающие иммунную защиту.

Витамины. Антиоксиданты. Значение витаминотерапии для адаптации к условиям среды.

Быстрая – поведенческая (функциональная) адаптация. Структурная, или медленная адаптация органов и систем. Структурный след адаптации.

Закон оптимума, закон минимума и закон толерантности. Сравнительный анализ признаков поведения: адаптивная радиация, конвергенция, оценка роли средовых факторов. Исследования эволюции общественного поведения животных. Эволюционные стратегии.

Влияние движения на обмен веществ. Гиподинамия и гипердинамия, профилактика заболеваний.

Физиологические гипоксии, их значение. Физиологические показатели при гипоксии.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе на разных этапах обучения в зависимости от поставленных педагогических, научных целей применяются следующие технологии:

Лекционно-семинарско-зачетная система – традиционная система для вузов. У обучающихся уже имеется значительный опыт учебно-познавательной деятельности, когда сформированы основные общеучебные и профессиональные навыки, и прежде всего умение самостоятельного добывания знаний. Она позволяет органично соединять массовые, групповые и индивидуальные формы обучения.

Проблемное обучение - создание проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающегося по их разрешению; руководство самостоятельной поисковой деятельностью по решению проблем в организации деятельности.

Проектная технология – предполагает ориентацию на творческую самостоятельность личности в процессе решения проблемы с презентацией какого-либо материала. Обучающемуся отводится роль проявления креативности, находчивости,



способности подготовки продукта (редактирование текста, иллюстративная демонстрация содержания, подготовка презентации, действующей модели, макета и т.д.)

Исследовательская технология – освоение технологии проведения исследования (наблюдение, беседа, эксперимент, анализ продуктов деятельности, использование методов статистики, интерпретация фактов и т.п.);

Технология использования дидактических игр – совокупность методов и приемов организации процесса в форме ролевых игр, организационно-деятельностных игр, игрового проектирования, деловых игр;

Информационно - коммуникационные технологии – доступ к электронным библиотекам, к основным отечественным и международным базам данных, использование аудио-, видеосредств, компьютерных презентаций, компьютерных симуляций.

Технологии развивающего обучения - активно-деятельностный тип обучения, в котором обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой. Это взаимодействие включает все этапы деятельности: целеполагание, планирование и организацию, реализацию целей, анализ результатов деятельности. Развивающее обучение направлено на развитие всей целостной совокупности качеств личности;

Технологии дифференцированного обучения – организация разноуровневого обучения в зависимости от индивидуальных особенностей личности с учётом интересов и потребностей обучающихся;

Технологии обучения в сотрудничестве – межличностное взаимодействие в образовательной среде, основанное на принципах сотрудничества во временных игровых, проблемно-поисковых командах или малых группах с целью получения качественно

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **Формы организации обучения и виды контроля**

<b>Формы организации обучения аспирантов</b>	<b>Виды контроля</b>
Лекции Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные формы (интерактивный опрос, ситуационные задачи, обсуждение сложных и дискуссионных проблем и др.). Участие в научно-исследовательской работе кафедры.	<i>Текущий (входной, исходный, выходной)</i> <i>Входной контроль:</i> решение тестовых заданий <i>Исходный и выходной контроль:</i> - фронтальный опрос (устный или письменный) - тестирование, в том числе компьютерное - решение ситуационных задач <i>Промежуточная аттестация:</i> - зачет

**Пояснение.** Теоретические знания по дисциплине «Экологическая физиология» аспиранты получают на лекциях, практических занятиях, принимая участие в научно-исследовательской работе кафедры. На практических занятиях осуществляется закрепление и контроль усвоенного материала. В процессе обучения используются интерактивные формы обучения: интерактивный опрос, ситуационные задачи, обсуждение сложных и дискуссионных проблем и др. Практические занятия начинаются с определения цели занятия; с помощью программированных тестовых заданий определяется и корректируется исходный уровень знаний аспирантов. С целью контроля знаний аспирантов используются компьютерные тесты. Основное внимание уделяется развитию у аспирантов навыков и умений. Этой цели служит решение ситуационных задач по дисциплине. В процессе решения этих задач у аспирантов развивается умение

самостоятельного анализа конкретной ситуации.

**Текущий контроль:**

**Входной контроль** проводится на первом занятии, предназначен для определения уровня подготовленности обучающихся и включает тестирование по ранее пройденным дисциплинам.

**Исходный и выходной контроль** проводится на практическом занятии и включает в себя оценку выработанных аспирантами во время занятия теоретических знаний и практических навыков: устный и тестовый опрос, решение ситуационных задач.

**Промежуточная аттестация (промежуточный контроль)** представлена зачетом и состоит из оценки выработанных аспирантами за время прохождения дисциплины «Экологическая физиология» теоретических знаний, включает: тестирование и теоретическую часть – устный ответ на контрольные вопросы к зачету.

**Критерии оценивания результатов обучения**

Основой для определения уровня знаний, умений, навыков являются критерии оценивания – полнота и правильность:

- правильный, точный ответ;
- правильный, но неполный или неточный ответ;
- неправильный ответ;
- нет ответа.

При выставлении оценок учитывается классификации ошибок и их качество:

- грубые ошибки;
- однотипные ошибки;
- негрубые ошибки;
- недочеты.

**Оценочные шкалы текущего контроля знаний**

Успешность освоения обучающимися дисциплины «Экологическая физиология», навыков и умений оценивается по 5-ти балльной системе: «5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2» - неудовлетворительно.

**Критерии оценивания на практическом занятии**

<b>«отлично»</b>	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, знание элементов занятия «аспирант должен знать, понимать, уметь», четкое, ясное изложение учебного материала, ответы без наводящих вопросов, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы занятия
<b>«хорошо»</b>	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, знание элементов занятия «аспирант должен знать, понимать, уметь», четкое, ясное изложение учебного материала, ответы могут быть не исчерпывающими с наводящими вопросами, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы.
<b>«удовлетворительно»</b>	Раздел внеаудиторной самостоятельной работы выполнен не в полном объеме, знание элементов занятия «аспирант должен знать, понимать, уметь». Затрудняется самостоятельно и последовательно излагать ответ, но правильно отвечает на поставленные вопросы.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Не выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, незнание элементов занятия «аспирант должен

	знать, понимать, уметь». Затрудняется самостоятельно излагать ответ, не ориентируется в дополнительных вопросах, относящихся к важнейшим вопросам темы занятия.
--	---

### Оценочные шкалы промежуточной аттестации

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется пятибалльная система.

Оценка (балл)	Критерии
Отлично	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые умения и навыки.
Хорошо	Аспирант овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал основные умения и навыки.
Удовлетворительно	Аспирант имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки.
Неудовлетворительно	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет основными умениями и навыками.

В ведомость выставляется «зачет» или «незачет» согласно таблице

Отметка по пятибалльной шкале	Результат зачета
«5» - отлично	зачет
«4» - хорошо	
«3» - удовлетворительно	
«2» - неудовлетворительно	незачет

Для оценки решения *тестовых заданий* используется шкала:

«неудовлетворительно» - менее 70% правильных ответов;

«удовлетворительно» - 70% и более, но менее 80% правильных ответов;

«хорошо» - 80% и более, но менее 90% правильных ответов;

«отлично» - 90% и более правильных ответов

### Примеры тестовых заданий для текущего контроля успеваемости:

#### 1. ПОВЫШЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНОГО ОБМЕНА НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ:

- 1) недостаточности щитовидной железы
- 2) гипофункции гипофиза
- 3) избыточной функции щитовидной железы
- 4) гипофункции половых желез

#### 2. СОН РАЗЛИЧНОЙ ГЛУБИНЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТ ИЗМЕНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ЭЭГ. ДЛЯ БЫСТРОГО СНА ХАРАКТЕРНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ВОЛНЫ:

- 1) быстрый  $\beta$ -ритм
- 2) появление  $\alpha$  – ритма
- 3) появление единичных медленных высокоамплитудных волн
- 4) медленные волны сменяются  $\beta$ -ритмом

#### 3. КОМПЕНСАЦИЯ ПРОИСХОДИТ ПРИ:

- 1) действии слишком сильного раздражителя,
- 2) повреждении органа патологическим процессом,

- 3) более продолжительном или более частом влиянии обычного раздражителя,
- 4) повышении функциональной активности

Эталоны ответов:

1-3, 2-1, 3-2

### **Примеры ситуационных задач для текущего контроля успеваемости:**

Решение *ситуационных задач* (критерии аналогичны критериям оценки устного ответа).

В условиях температурного комфорта один испытуемый выпивает 0,5 л слабоминерализированной воды, другой – 0,5 л минеральной воды с высоким содержанием солей.

#### **Вопросы.**

1. У какого испытуемого после такой водной нагрузки диурез будет выше?
2. Какие гомеостатические функции почек проявляются при изменении диуреза после водной нагрузки?

#### **Ответ.**

1. Всасывание солей из желудочно-кишечного тракта в кровь приведет к повышению осмотической концентрации плазмы крови, активации гипоталамических осморецепторов, увеличению выделения вазопрессина, задержке жидкости в организме и уменьшению диуреза у второго испытуемого. Водная нагрузка слабоминерализованной жидкостью у первого испытуемого вызовет увеличение диуреза.
2. Задержка жидкости в организме после приема воды с высоким содержанием солей отражает вклад почек в деятельность функциональной системы поддержания такого гомеостатического показателя, как осмотическое давление плазмы крови. Увеличение диуреза после приема слабоминерализованной воды отражает, в первую очередь, участие почек в поддержании количества воды в организме, в частности, объема внеклеточной жидкости.

Водолазы в скафандре могут длительное время работать на глубине 100 м и больше, но при подъеме на поверхность они должны соблюдать определенные правила. Одно из них: скорость подъема должна быть медленной, иногда с промежуточным пребыванием в декомпрессионной камере, иначе у них может возникнуть кессонная болезнь. В то же время тренированные ныряльщики также могут без дыхательной аппаратуры погружаться на большую глубину и через несколько минут быстро выныривать, при этом у них не наблюдаются симптомы кессонной болезни.

#### **Вопросы.**

1. Какие явления в организме создают предпосылки к развитию кессонной болезни?
2. Почему важно сохранять определенный режим подъема на поверхность?
3. Почему у ныряльщиков не возникает кессонная болезнь?
4. Какие механизмы саморегуляции после длительных тренировок повышают функциональные возможности человека для пребывания его на глубине относительно длительное время без дыхательной аппаратуры?

#### **Ответ.**

1. Водолаз при погружении под воду дышит воздухом, подаваемым с поверхности под большим давлением; при этом парциальное давление каждого газа в этом воздухе увеличено (погружение на каждые 10 м дает увеличение давления примерно на 1 атм.). Чем больше давление газа, тем больше он растворяется в жидкости, в данном случае в крови и в других жидких средах организма. В крови появляется большое количество растворенных газов: кислорода, углекислого газа и азота.
2. При подъеме на поверхность давление падает и, пропорционально скорости подъема, растворенные газы переходят в газообразное состояние, что сопровождается появлением газовых пузырьков в крови. Особенно опасны пузырьки азота: инертный газ не вступает в

химические соединения, в отличие от кислорода и углекислого газа, и его пузырьки могут закупорить кровеносные сосуды, что вызовет нарушение метаболизма в соответствующих тканях и органах, т.е. кессонную болезнь. При медленном подъеме на поверхность азот может постепенно выводиться из организма без образования большого количества пузырьков, а кислород и углекислый газ будут вступать в химические соединения. Для профилактики кессонной болезни при подводных работах в дыхательной смеси азот заменяется на другой инертный газ, который обладает меньшей растворимостью, чем азот.

3. Ныряльщики находятся под водой в течение нескольких минут, перед нырянием они вдохнули воздух при нормальном атмосферном давлении, поэтому растворимость газов в крови не увеличилась. Таким образом, предпосылок для развития кессонной болезни нет.

4. Для увеличения срока пребывания под водой без дыхательной аппаратуры необходимы длительные тренировки, которые расширяют функциональные возможности организма. Достигается это за счет механизмов саморегуляции, которые позволяют увеличить кислородную емкость крови: выброс крови из депо, стимуляция эритропоэза, увеличение сродства гемоглобина к кислороду; кроме того, изменяется работа сердца.

### **Перечень вопросов к зачету (промежуточная аттестация)**

#### **Тестовые вопросы**

#### **1. НАУКА О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОРГАНИЗМОВ МЕЖДУ СОБОЙ И С ОКРУЖАЮЩЕЙ ИХ СРЕДОЙ - ЭТО**

- 1) биология
- 2) экология
- 3) гистология
- 4) орнитология

#### **2. РАЗДЕЛ ЭКОЛОГИИ, КОТОРЫЙ ИЗУЧАЕТ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ НАДОРГАНИЗМЕННЫХ СИСТЕМ – ЭТО**

- 1) прикладная экология
- 2) геоэкология
- 3) общая экология
- 4) экология человека

#### **3. НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ ЭКОСИСТЕМЫ ВО ВНУТРЕННЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУУМА И ИХ РОЛЬ ДЛЯ ОРГАНИЗМА – ЭТО**

- 1) эндэкология
- 2) аутэкология
- 3) геоэкология
- 4) синэкология

#### **4. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ:**

- 1) Экотоп.
- 2) Экологический фактор.
- 3) Ареал.
- 4) Экологическая ниша.

#### **5. ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМОВ НАЗЫВАЮТСЯ:**

- 1) Толерантность.
- 2) Гомеостаз.
- 3) Паразитизм.
- 4) Адаптация.

#### **6. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ - ЭТО:**

- 1) Соответствие характера использования местным условиям.
- 2) Потенциальная способность природной системы.

- 3) Соответствие способов использования местным условиям.
- 4) Совокупность объектов, явлений и факторов природной среды.

7. ВИДЫ АДАПТАЦИИ:

- 1) Долговременная
- 2) Полная
- 3) Частичная
- 4) Все ответы правильные

8. ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ:

- 1) Участие в синтезе витамина у человека и животных.
- 2) Усиление общего количества света.
- 3) Участие в фотосинтезе.
- 4) Защита озонового слоя.

9. К АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) Возбудители болезней
- 2) Паразиты
- 3) Температура
- 4) Пища

10. ВЫСОКИЙ РОСТ, УДЛИНЕНИЕ ПРОПОРЦИЙ ТЕЛА, ХУДОЩАВОСТЬ, УЗКИЙ НОС, СИЛЬНАЯ ПИГМЕНТАЦИЯ КОЖИ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ

- 1) зоны тропиков
- 2) аридной зоны
- 3) арктической зоны
- 4) континентальной зоны Сибири

11. . ПЛОТНОЕ ТЕЛОСЛОЖЕНИЕ, РАЗВИТАЯ КОСТНО-МУСКУЛЬНАЯ МАССА, ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ГРУДНАЯ КЛЕТКА, ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГЕМОГЛОБИНА, БЕЛКОВ, ЛИПИДОВ В КРОВИ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ

- 1) высокогорной зоны
- 2) аридной зоны
- 3) арктической зоны
- 4) континентальной зоны Сибири

12. ТЕПЛООТДАЧА ПУТЕМ ИСПАРЕНИЯ ПРИ 100% ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА И ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ВОЗДУХА:

- 1) практически полностью отсутствует
- 2) высокая
- 3) низкая
- 4) изменяется независимо от данных параметров

13. УДЛИНЕННАЯ ФОРМА ТЕЛА И ГОЛОВЫ, ХУДОЩАВОСТЬ, УМЕРЕННАЯ ПИГМЕНТАЦИЯ КОЖИ, КУРЧАВОВОЛОСОСТЬ, ШИРОКИЙ НОС ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ

- 1) зоны тропиков
- 2) аридной зоны
- 3) арктической зоны
- 4) континентальной зоны Сибири

14. ПРОЯВЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАДИИ АДАПТАЦИИ ПРОИСХОДИТ В СВЯЗИ С:

- 1) Повышением тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы
- 2) Повышением активности симпато-адреналовой системы
- 3) Увеличением уровня тироксина в крови
- 4) Изменением активности паращитовидной железы

#### 15. УВЕЛИЧЕНИЕ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА И МАССЫ ТЕЛА, СИЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ

- 1) высокогорной зоны
- 2) аридной зоны
- 3) арктической зоны
- 4) континентальной зоны Сибири

#### Перечень вопросов к зачету

1. Глобальные экологические проблемы человечества.
2. Виды и механизмы адаптации
3. Основные природные зоны России, характеристика факторов среды.
4. Температура как абиотический фактор. Закономерности адаптации к высоким и низким температурам.
5. Закономерности адаптации в различным уровням освещенности.
6. Закономерности адаптации к различной влажности и газовому составу атмосферы.
7. Биоритмы и биологические часы.
8. Хронобиологические аспекты адаптации.
9. Десинхроноз, его значение, профилактика
10. Общий адаптационный синдром. Проблема стрессов.
11. Теория ФУС
12. Функциональные показатели системы кровообращения. Адаптационные возможности системы кровообращения.
13. Адаптационные возможности системы пищеварения.
14. Адаптация к физическим нагрузкам. Вегетативное обеспечение двигательной активности.
15. Особенности социальной адаптации людей разных психотипов.
16. Адаптация к различным видам профессиональной деятельности.
17. Память, ее виды, механизмы.
18. Психоэмоциональный стресс. Стрессоустойчивость.
19. Поведенческая адаптация. Ситуация «выученной беспомощности» и ее профилактика.
20. Раса, этнос, народность в аспекте адаптации к условиям среды.

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Основная литература

1. Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. Нормальная физиология : учебник.-М.ГЭОТАР-Медиа,2016.-480с.
2. Нормальная физиология/под ред.В.М.Смирнова.- М.:Изд.центр «Академия»,2012.-480с.
3. Нормальная физиология/под ред.Г.И. Косицкого.- М.:ООО «АЛЪЯНС»,2009.-544с.
4. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология. – М., 2007. – 520 с.
5. Нормальная физиология/под ред. К.В.Судакова .-М.:ГЭОТАР-Медиа,2012.-880с.
6. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435281.html>

7. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.  
<http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html>

#### Дополнительная литература

1. Вандер А. Физиология почек/ пер. с англ., под ред. Ю.В. Наточина.- СПб.: «ПИТЕР»,2000.-256с.
2. Григорьев Н.Р. Высшие функции мозга и основы физиологии поведения - Благовещенск, 2006.-77с.
3. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.  
<http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html>
4. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.  
<http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html>
5. Психофизиологические особенности развития детей/под ред. Гимранова Р.Ф. и др.-М.: ОАО Изд-во«Медицина»,2006.-128с.
6. Смирнов В.М. и др. Физиология ЦНС: учеб. пособие.- М.: Изд.центр «Академия»,2008.-368с.
7. Современный курс классической физиологии/под ред.Ю.В.Наточин.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2007.-387с.
8. Судаков К.В., Андриянов Ю.Е. и др. Физиология человека. Атлас динамических схем.- М.:ГЭОТАР-Медиа,2015.-416с. [электронный ресурс] Адрес электронного ресурса:  
<http://old.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970432341.html>
9. Физиология человека Compendium/под ред. Б.И.Ткаченко.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2009.-496с.
10. Хьюбел Д., Визел Т. Мозг и зрительное восприятие: история 25-летнего сотрудничества.- Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований,2012.-840с.
11. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство. Чита: Степанов 2002. – 320 с.
12. Рафф Г. Секреты физиологии. Пер. с англ. М.-СПб.: «Издательство БИНОМ» - «Невский диалект», 2001. – 448с.

#### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Ресурс	Электронный адрес
1.	Росминздрав. Стандарты первичной медикосанитарной помощи	<a href="https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/stranitsa-983/1-standarty-pervichnoy-mediko-sanitarnoy-pomoschi">https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/stranitsa-983/1-standarty-pervichnoy-mediko-sanitarnoy-pomoschi</a>
2.	Росминздрав. Стандарты специализированной медицинской помощи	<a href="https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/stranitsa-983/2-standarty-spetsializirovannoy-meditsinskoy-pomoschi">https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/stranitsa-983/2-standarty-spetsializirovannoy-meditsinskoy-pomoschi</a>
3.	Росминздрав. Порядки оказания медицинской помощи	<a href="https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/4/stranitsa-857/poryadki-okazaniya-meditsinskoy-pomoschi-naseleniyu-rossiyskoy-federatsii">https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/4/stranitsa-857/poryadki-okazaniya-meditsinskoy-pomoschi-naseleniyu-rossiyskoy-federatsii</a>
4.	Федеральная электронная медицинская библиотека	<a href="http://www.femb.ru">http://www.femb.ru</a>
5.	Медицинская литература booksmed	<a href="http://www.booksmed.com/">http://www.booksmed.com/</a>
6.	Библиотека медика	<a href="http://meduniver.com/Medical/Book/index.html">http://meduniver.com/Medical/Book/index.html</a>
7.	Медицинский портал. Студентам, врачам, медицинские книги	<a href="http://medvuz.info/load/">http://medvuz.info/load/</a>
8.	Электронные медицинские книги	<a href="http://www.medliter.ru/">http://www.medliter.ru/</a>



9.	Видео уроки по медицине	<a href="http://meduniver.com/Medical/Video/">http://meduniver.com/Medical/Video/</a>
10.	Медицинский видеопортал	<a href="http://www.med-edu.ru/">http://www.med-edu.ru/</a>
11.	Видео энциклопедия	<a href="https://www.health-ua.org/video/">https://www.health-ua.org/video/</a>

**Профессиональные базы данных, информационные справочные системы,  
электронные образовательные ресурсы**

№	Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
Электронно-библиотечные системы				
1	«Консультант врача. Электронная библиотека»	Для врачей. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	библиотека, индивидуальный доступ	<a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
2	Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	Библиотека, индивидуальный доступ	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
3	PubMed	Бесплатная система поиска в крупнейшей медицинской библиографической базе данных MedLine. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также даёт ссылки на полнотекстовые статьи.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>
4	Oxford Medicine Online	Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают TheOxfordHandbookof	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.oxfordmedicine.com">http://www.oxfordmedicine.com</a>

		ClinicalMedicineи TheOxfordTextbookof Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются.		
Информационные системы				
5	Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.rmass.ru/">http://www.rmass.ru/</a>
6	Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://webmed.irkutsk.ru/">http://webmed.irkutsk.ru/</a>
Базы данных				
7	Всемирная организация здравоохранени я	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.who.int/ru/">http://www.who.int/ru/</a>
8	Министерство науки и высшего	Официальный ресурс Министерства науки и высшего образования	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.minobrnauki.gov.ru">www.minobrnauki.gov.ru</a>

	образования Российской Федерации	Российской Федерации. Сайт содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.		
9	Федеральный портал «Российское образование»	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.81.1">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.81.1</a>
Библиографические базы данных				
	БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.scsml.rssi.ru/">http://www.scsml.rssi.ru/</a>
	eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступ	библиотека, свободный доступ	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

		ны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе		
	Портал Электронная библиотека диссертаций	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919 000 полных текстов диссертаций и авторефератов	библиотека, свободный доступ	<a href="http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/</a>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, оснащенные специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (экран, проектор, компьютер), учебно-наглядными пособиями и обучающими материалами: учебными таблицами, стендами «Физиология кровообращения и дыхания», «Основные физиологические константы», «Отечественные физиологи», «Зарубежные физиологи», «Боль. Физиология обезболивания», «Учебно-методическая работа», мультимедийными материалами, видеофильмами, наборами ситуационных задач, компьютерным комплексом Biopac Student Lab, тонометрами, стетоскопами, электрокардиографами, пневмотахометрами, пикфлоуметрами, спирографом, спирометром, лабораторными стеклами, электротермометрами, динамометрами электронными ручными, микроскопами бинокулярными, камерами Горяева, лабораторной посудой, штативом Панченкова, штативы для пробирок, молоточками неврологическими, камертонами, периметрами.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью доступа к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду ИнГГУ.

### Перечень программного обеспечения с указанием соответствующих программных продуктов

#### Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	Номер лицензии 48381779
2.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919,
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный	Номер лицензии: 13C81711240629571131381

4.	ИС: Университет ПРОФ	Регистрационный номер: 10920090
----	----------------------	------------------------------------

#### **Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

№ п/ п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1.	Google Chrome	Бесплатно распространяемое Условия распространения: <a href="https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html</a>
2.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: <a href="https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf">https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf</a>
3.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html">http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html</a>
4.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

Рабочая программа дисциплины «Экологическая физиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01. Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934

Программу составила:

к.б.н., доцент кафедры биологии М.А. Измайлова  
(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры «Биология»

Протокол № 9 от «21» июня 2023 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета/института

Протокол № 9 от «23» июня 2023 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол №10 от «28» июня 2023г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой