

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ


Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководители ОПОП

С.К. Касимова

«20» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой фундаментальной  
биологии

  
Н.А. Ломтева

«20» июня 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### «АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ»

Составитель(-и)	Курьянова Е.В., д.б.н., профессор
Направление подготовки	06.03.01 БИОЛОГИЯ
Направленность (профиль) ОПОП	МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приема	2022
Курс	4
Семестр	7

Астрахань – 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель освоения дисциплины (модуля) Адаптационные механизмы человека и животных** - сформировать базовые знания о механизмах адаптационных перестроек в живом организме под воздействием различных факторов, прежде всего, факторов внешней среды.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- изучение системы понятий, принципов и закономерностей, раскрывающих основы адаптивных изменений организма на всех уровнях его организации с позиции интегративной физиологии;
- обучение методическим приемам исследований физиологических функций при воздействии адаптогенных факторов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина Адаптационные механизмы человека и животных** относится к блоку элективных дисциплин учебного плана, изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные при изучении** цитологии, гистологии, биологии человека, зоологии позвоночных, физиологии человека и животных.

Знания: строения и функции тканей, органов и систем организма, единства уровней организации, биохимических и биофизических основ жизнедеятельности;

Умения: объяснять единство уровней организации, ориентироваться в строении и функциях тканей, органов, систем, объяснять биохимические и биофизические основы жизнедеятельности, пользоваться специальной учебной и научной литературой, основным лабораторным оборудованием;

Навыки: применения анатомо-физиологической терминологии, поиска информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и ее критической оценки, использования основного лабораторного оборудования.

**2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Экологическая физиология,
- Экология человека.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению **06.03.01 Биология** (профиль МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ):

- а) общекультурных (ОК):
- б) общепрофессиональных (ОПК):
- в) профессиональных (ПК): ПК-1

**Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности современные основы фармации и разрабатывать	ИПК 1.1.1. термины и понятия адаптации биологических объектов, ИПК 1.1.2. механизмах гомеостатической регуляции в ходе	ИПК 1.2.1. использовать методы оценки состояния организма в процессе адаптаций; ИПК 1.2.2. применять знания о механизмах	ИПК 1.3.1 комплексом лабораторных методов исследований по изучению адаптационных изменений организма. ИПК1.3.2. методологическим

стратегии в области исследований лекарственных средств	адаптаций, ИПК 1.1.3. методы изучения адаптаций.	адаптаций для анализа и оценки состояния живых систем; ИПК 1.2.3. использовать знания о механизмах адаптаций для разработки способов и средств повышения адаптивных возможностей организма	подходом к организации, оценке и контролю процесса адаптации; ИПК 1.3.3. навыками использования знаний и методов для разработки способов и средств повышения адаптивных возможностей организма в различных условиях
--	--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины **Адаптационные механизмы человека и животных** в зачетных единицах - 2 зачетные единицы или 72 часа, в том числе выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 18 ч, из них 18 ч лекционные занятия, и 54 ч на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Раздел, тема дисциплин (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Общие представления об адаптациях. Формы адаптации и адаптогенные факторы.	7	2				6	Доклады, презентации, отчет по результатам самонаблюдения, контрольная работа
2	Структурно-функциональные основы адаптационных изменений. Фазы развития индивидуальной адаптации	7	2				6	Доклады, презентации, контрольная работа
3	Срочная адаптация, механизмы и закономерности её развития	7	2				6	Доклады, презентации, решение ситуационных задач. Контр. работа

4	Долговременная адаптация, механизмы и закономерности её развития	7	2				6	Доклады, презентации, решение ситуационных задач. Контр. работа
5	Перекрестные адаптации. Цена адаптации. Критерии адаптированности организма. Обратимость процессов адаптации	7	2				4	Доклады, презентации.
6	Механизмы адаптации человека и животных к гипоксии	7	2				8	Отчет по результатам самонаблюдения, доклады, презентации. Контр. работа
7.	Механизмы адаптации человека и животных к низким и высоким температурами	7	2				6	Отчет по результатам самонаблюдения, доклады, презентации. Контр. работа
		7	2				6	
8.	Механизмы адаптации человека и животных к физической нагрузке и гипокинезии. Механизмы адаптации к стрессорным ситуациям.	7	2				6	Доклады, презентации, отчет по результатам самонаблюдения, контрольная работа
<b>ИТОГО - 72 ч:</b>		<b>7</b>	<b>18</b>				<b>54</b>	<b>ЗАЧЕТ</b>

Условные обозначения:

Л – лекция; ПЗ – лабораторное занятие, семинар, ЛР – лабораторная работа; ГК – групповые консультации; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3 - Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций**

Раздел, тема дисциплины	Количество часов	Компетенции	Общее число компетенций
		ПК-1	
Тема 1. Общие представления об адаптациях. Формы адаптации и адаптогенные факторы.	8	+	1

Тема 2. Структурно-функциональные основы адаптационных изменений. Фазы развития индивидуальной адаптации	8	+	1
Тема 3. Срочная адаптация, механизмы и закономерности её развития	8	+	1
Тема 4. Долговременная адаптация, механизмы и закономерности её развития	8	+	1
Тема 5. Перекрестные адаптации. Цена адаптации. Критерии адаптированности организма. Обратимость процессов адаптации	6	+	1
Тема 6. Механизмы адаптации человека и животных к гипоксии	10	+	1
Тема 7. Механизмы адаптации человека и животных к низким и высоким температурами	16	+	1
Тема 8. Механизмы адаптации человека и животных к физической нагрузке и гипокинезии. Механизмы адаптации к стрессорным ситуациям.	8	+	1
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

#### **Тема 1. Общие представления об адаптациях. Формы адаптации и адаптогенные факторы**

Предмет и содержание курса «Адаптационные механизмы человека и животных». Различные подходы к определению понятия “адаптация”. Адаптивность, приспособленность и резистентность. История изучения адаптационных процессов. Науки, изучающие феномен и механизмы адаптации. Физиология адаптационных процессов. Методы исследования адаптаций.

Общие механизмы адаптации. Роль нервных и гуморальных механизмов регуляции в адаптивных реакциях. Основная стратегия адаптации. Адаптогенные факторы: абиотические, биотические и социальные. Интенсивность фактора. Понятие об оптимальной, нормальной и пессимальной дозе фактора.

Формы адаптации: генотипическая и фенотипическая адаптация; индивидуальная, видовая и популяционная. Физиологическая адаптация. Типы реагирования организма на экстремальные факторы внешней среды: бегство, пассивное подчинение и активная адаптация.

#### **Тема 2. Структурно-функциональные основы адаптационных изменений. Фазы развития индивидуальной адаптации**

Понятие о надежности биологических систем. Структурные и функциональные резервы организма. Факторы, влияющие на структурные и функциональные резервы организма.

Фазы развития процесса адаптации. Срочная адаптация, переходная адаптация, долговременная адаптация. Основные характеристики фаз адаптации.

#### **Тема 3. Фаза срочной адаптации, механизмы и закономерности её развития**

Срочная или «аварийная» фаза адаптации и роль в ней стресс-реакции. Понятие о стрессе и стрессорном воздействии. Учение Г. Селье об общем адаптационном синдроме или стресс-реакции. Триада стресса по Г.Селье. Стресс-факторы. Эустресс и дистресс.

Современные представления о стресс-реакции как неспецифическом компоненте адаптации. Стресс-реализующие системы организма и их роль в развитии срочной фазы адаптации. Гормоны и медиаторы стресса. Механизмы развития стресс-реакции. Стадии стресс-реакции. Адаптивные эффекты стресс-реакции. Взаимодействие неспецифических и специфических механизмов адаптации. Повреждающие эффекты стресс-реакции.

#### **Тема 4. Фаза долговременной адаптации, механизмы и закономерности её развития**

Долговременная или устойчивая адаптация. Адаптация и теория функциональных систем (П.К.Анохин). Понятие о функциональной системе организма, специфически ответственной за адаптацию. Адаптация как формирование доминирующей функциональной системы организма.

Системный структурный след адаптации как основа специфической резистентности организма, его свойства. Взаимосвязь функции и генетического аппарата как основа формирования системного структурного следа адаптации. Закономерности взаимодействия функции и генетического аппарата клеток в процессе формирования долговременной адаптации. Роль гормонов в регулировании активности генетического аппарата клеток и формировании структурных основ адаптации. Феномен адаптационной стабилизации клеточных структур.

Экономичность функционирования нервных механизмов регуляции как признак адаптированности системы. Изменение чувствительности и реактивности тканей и органов к медиаторам нервной системы в процессе адаптации. Поведенческие адаптационные механизмы.

#### **Тема 5. Перекрестные адаптации. Цена адаптации. Критерии адаптированности организма. Обратимость процессов адаптации**

Критерии адаптированности организма. Норма адаптивной реакции. Сложные и перекрестные адаптации.

Цена адаптации, факторы, ее определяющие. Деадаптация. Механизмы защиты от деадаптации.

Деадаптация или обратимость процессов адаптации. Механизмы деадаптации, закономерности обратного развития адаптации. Виды деадаптации и их биологическое значение.

#### **Тема 6. Механизмы адаптации человека и животных к гипоксии**

Гипоксия как адаптогенный фактор. Виды и причины развития гипоксических состояний. Изменение парциального давления кислорода во вдыхаемом и альвеолярном воздухе у людей при подъеме в горы. Понятие о пороге реакции, пороге нарушений и критическом пороге при высокогорной гипоксии.

Адаптивные реакции мигрантов к условиям гипоксии в высоких широтах. Срочная адаптация к гипоксии, её нейроэндокринные механизмы. Характерные изменения в системе крови, кровообращения, дыхания, кислотно-щелочного состояния, обмена веществ и терморегуляции, питания и поведения в фазу срочной адаптации к гипоксии. Признаки горной болезни. Горная болезнь как срыв адаптации к гипоксии.

Основные структурно-функциональные черты долговременной адаптации к гипоксии. Положительные перекрестные эффекты специфической устойчивости к гипоксии. Цена адаптации к гипоксии.

Морфофункциональные особенности аборигенов высокогорий – представителей высокогорного адаптивного типа.

#### **Тема 7. Механизмы адаптации человека и животных к низким и высоким**

## **температурам** внешней среды

Низкая температура внешней среды как адаптогенный фактор. Роль процессов теплопродукции и теплоотдачи, поведенческих реакций в защите организма от холода. Адаптивные реакции мигрантов к условиям низких температур. Срочная адаптация к холоду, её нейроэндокринные механизмы. Характерные изменения в системе крови, кровообращения, дыхания, кислотно-щелочного состояния, обмена веществ и терморегуляции, питания и поведения в фазу срочной адаптации к низким температурам внешней среды.

Основные структурно-функциональные черты долговременной адаптации к холоду. Положительные перекрестные эффекты специфической устойчивости к низким температурам. Цена адаптации к низким температурам.

Морфофункциональные особенности аборигенов Севера - представителей арктического адаптивного типа.

Высокие температуры внешней среды как адаптогенный фактор. Роль поведения и механизмов теплоотдачи в борьбе с перегревом.

Адаптивные реакции мигрантов к условиям высоких температур внешней среды. Срочная адаптация к жаркой среде, её нейроэндокринные механизмы. Характерные изменения в системе крови, кровообращения, дыхания, кислотно-щелочного состояния, обмена веществ и терморегуляции, питания и поведения в фазу срочной адаптации к жаре.

Основные структурно-функциональные черты долговременной адаптации к высоким температурам внешней среды. Особенности адаптации к физической работе в жаркой среде. Положительные перекрестные эффекты специфической устойчивости к жаре. Цена адаптации к высоким температурам.

Морфофункциональные особенности коренных обитателей тропиков – представителей тропического адаптивного типа.

## **Тема 8. Механизмы адаптации к физическим нагрузкам и гипокинезии. Механизмы адаптации к стрессовым ситуациям**

Физическая нагрузка как адаптогенный фактор. Виды физических нагрузок и их характеристики. Периоды изменения функционального состояния организма при выполнении физических нагрузок.

Срочная реакция нетренированного организма на физическую нагрузку, роль стресс-реакции. Особенности периодов функционального состояния нетренированного организма при выполнении физической нагрузки. Причины быстрого развития утомления.

Формирование двигательных навыков как необходимый компонент адаптации к физической нагрузке. Этапы и стадии формирования двигательных навыков. Морфофункциональные основы адаптации к силовой и скоростно-силовой (анаэробной) нагрузке. Специфические адаптивные изменения в опорно-двигательном аппарате, нейроэндокринных механизмах регуляции, в системах крови, кровообращения, дыхания, кислотно-щелочного состояния, обмена веществ и терморегуляции, питания при тренировке силы.

Морфофункциональные основы адаптации к нагрузкам на выносливость (аэробным физическим нагрузкам). Специфические адаптивные изменения в опорно-двигательном аппарате, нейроэндокринных механизмах регуляции, в системах крови, кровообращения, дыхания, кислотно-щелочного состояния, обмена веществ и терморегуляции, питания при тренировке аэробной выносливости. Положительные перекрестные эффекты адаптации к физическим нагрузкам. Цена адаптации к анаэробным и аэробным физическим нагрузкам.

Гипокинезия, ее причины. Срочная реакция организма на дефицит двигательной активности, роль стресс-реакции. Изменения в опорно-двигательном аппарате, нейроэндокринных механизмах регуляции, в системах крови, кровообращения, дыхания, кислотно-щелочного состояния, обмена веществ и терморегуляции, питания и поведения при длительной гипокинезии. Отрицательные перекрестные эффекты адаптации к дефициту двигательной активности.

Невесомость в условиях космического полета как одна из причин снижения нагрузок на опорно-двигательный аппарат. Особенности невесомости как адаптогенного фактора. Срочная реакция нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата, механизмов водно-солевого обмена, терморегуляции на невесомость в условиях космического полета. Физиологические основы адаптации организма к невесомости при длительном космическом полете. Цена адаптации к невесомости. Обратимость адаптации к невесомости после завершения пребывания в космосе.

Стресс и стресс-лимитирующие системы организма. Адаптивные изменения в нейроэндокринной регуляции при повторных стрессорных воздействиях. Роль стресс-лимитирующих систем. Иерархия механизмов защиты от стрессов. Адаптация к психогенным стрессам и дефициту информации. Положительные перекрестные эффекты адаптации к стрессовым ситуациям.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **5.1 Указания для преподавателей по организации и проведению лекционных, учебных занятий по дисциплине**

Основными формами занятий по данной дисциплине являются лекции и лабораторные работы.

**Лекция** представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым лабораторным советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

### **5.2. Указания для обучающихся по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план аудиторных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Самостоятельная работа студентов при освоении учебной дисциплины включает в себя поиск научной информации из различных источников, включая использование Интернет-ресурсов, разбор ситуационных вопросов, выполнение письменных самостоятельных работ по вопросам и заданиям, подготовка презентаций, подготовка докладов по вопросам, подготовка к зачету и экзамену по приведенным ниже перечню вопросов.

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение лабораторных заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и лабораторных занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);
- выполнение индивидуальных самостоятельных домашних заданий по теме прошедшего занятия;
- конспектирование материала источника;
- подготовку письменных работ: реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада.

**Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов	Форма работы
Тема 1 История изучения физиологии адаптационных процессов. Факторы, определяющие адаптационные возможности организма.	6	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ
Тема 2 Факторы, определяющие резервы организма и возможности адаптации	6	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ
Тема 3 Адаптивные эффекты стресс-реакции. Фазы стресс-реакции и их основные проявления.	6	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ

<p>Тема 4  Переходная фаза адаптации.  Механизмы взаимодействия структуры и функции в процессе адаптации.  Взаимодействие неспецифических и специфических механизмов адаптации.  Повреждающие эффекты стресс-реакции  Адаптогены – средства, повышающие адаптивные возможности организма.</p>	6	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ
<p>Тема 5.  Цена адаптации, факторы, ее определяющие.  Деадаптация. Механизмы защиты от деадаптации.</p>	4	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ
<p>Тема 6.  Признаки горной болезни. Горная болезнь как срыв адаптации к гипоксии.  Морфофункциональные особенности аборигенов высокогорий – представителей высокогорного адаптивного типа.  Средства и способы повышения устойчивости к гипоксии.</p>	8	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ
<p>Тема 7  Морфофункциональные особенности аборигенов Севера - представителей арктического адаптивного типа.  Средства и способы повышения устойчивости к холоду.  Морфофункциональные особенности коренных обитателей тропиков – представителей тропического адаптивного типа. Средства и способы повышения устойчивости к жаре.</p>	12	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ
<p>Тема 8  Физическая нагрузка как адаптогенный фактор. Виды физических нагрузок и их характеристики. Периоды изменения функционального состояния организма при выполнении физических нагрузок.  Средства и способы повышения выносливости к физическим нагрузкам.  Гипокинезия, ее причины. Срочная реакция организма на дефицит двигательной активности, роль стресс-реакции. Изменения в организме при длительной гипокинезии.  Отрицательные перекрестные эффекты адаптации к дефициту двигательной активности.</p>	6	Подготовка докладов, презентаций Выполнение письменных самостоятельных работ

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.**

Самостоятельная работа студента по дисциплине «**Адаптационные механизмы человека и животных**» призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время.

Самостоятельная работа по дисциплине «**Адаптационные механизмы человека и животных**» включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к практическим занятиям, подготовку конспектов по вопросам семинаров, выполнение схем, рисунков, отражающих этапы формирования адаптаций, формирование функциональных систем - следов адаптации к различным факторам среды и нагрузкам, подготовку докладов или презентаций по вопросам, вынесенным для самостоятельного изучения. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «**Адаптационные механизмы человека и животных**» предусматривается объемом **54 часа** и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий, выполняется в соответствии с графиком.

В результате самостоятельной работы по дисциплине «**Адаптационные механизмы человека и животных**» каждый студент должен подготовить конспекты, оформить практические работы, подготовить доклад или презентацию, выполнить самостоятельную письменную работу.

Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких источников литературы (учебной и научной) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель подготовки доклада или презентации – привитие студенту навыков краткого и логичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетам, обзорам, докладом, умение пользоваться современными техническими средствами для представления выполненной работы.

#### **Методические рекомендации по написанию доклада и презентации**

Доклад – вид самостоятельной работы студентов с научной и научно-популярной литературой. Студент выбирает наиболее интересную для него тему, и на основе анализа литературы раскрывает ее. Возможна подготовка доклада по теме, не указанной в перечне, но соответствующей содержанию программы.

Объем доклада – до 5-8 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится). На второй странице располагают план доклада. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы. Далее излагается содержание доклада. В конце доклада следует привести список использованной литературы.

При подготовке презентации необходимо пользоваться программой PowerPoint? создавать авторский текст и схемы, использовать иллюстрации в соответствии с темой (но не более 25% заимствованных рисунков от объема презентации). Презентация готовится по общим правилам, должна включать титульный слайд, слайды с основным содержанием. Общее число слайдов – до 10 шт.

#### **А) Подготовка докладов или устных сообщений по вопросам:**

- 1) Невесомость в условиях космического полета как одна из причин снижения нагрузок на опорно-двигательный аппарат. Особенности невесомости как адаптогенного фактора.
- 2) Адаптивные и патологические эффекты стресс-реакции или общего адаптационного синдрома.
- 3) Взаимодействие специфических и неспецифических механизмов адаптации.
- 4) Перекрестные адаптации в профилактике различных заболеваний.
- 5) Аэробные и анаэробные физические нагрузки: польза и вред для здоровья.
- 6) Гипоксия как адаптогенный фактор.

- 7) Механизмы адаптации к дефициту влаги.
- 8) Сопоставление адаптационных изменений в организме в условиях пустынного и тропического климата.
- 9) Особенности реакции на физическую нагрузку в условиях высокой температуры.
- 10) Морфо-физиологические характеристики коренных жителей Севера.
- 11) Морфо-физиологические характеристики коренных жителей высокогорья.
- 12) Морфо-физиологические характеристики коренных жителей тропиков.
- 13) Механизмы повышения устойчивости к стрессовым ситуациям. Стресс-лимитирующие системы организма и их роль в развитии адаптации к стрессам.
- 14) Сравнительная характеристика тропического и арктического адаптивных типов.
- 15) Гипоксические тренировки, их влияние на состояние организма.

#### **Б) Выполнение самостоятельных письменных работ.**

- 1) Разработать схему функциональной системы адаптации к гипоксии (в виде презентации).
- 2) Разработать схему функциональной системы адаптации к низким температурам внешней среды (в виде презентации).
- 3) Разработать схему функциональной системы адаптации к высоким температурам внешней среды (в виде презентации).
- 4) Разработать схему функциональной системы адаптации к аэробным физическим нагрузкам (в виде презентации).

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на кафедре.

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторным занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться на платформе электронного обучения АГУ (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров, с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режиме on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции,

собеседования в режиме форума, выполнения виртуальных лабораторных работ, решение ситуационных задач, тестирования и др.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Общие представления об адаптациях. Формы адаптации и адаптогенные факторы	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Структурно-функциональные основы адаптационных изменений. Фазы развития индивидуальной адаптации	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Срочная адаптация, механизмы и закономерности её развития	<i>Лекция-визуализация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Долговременная адаптация, механизмы и закономерности её развития	<i>Лекция-презентация,</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Перекрестные адаптации. Цена адаптации. Критерии адаптированности организма. Обратимость процессов адаптации	<i>Лекция-визуализация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Механизмы адаптации человека и животных к гипоксии	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 7. Механизмы адаптации человека и животных к низким и высоким температурами	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Механизмы адаптации человека и животных к физической нагрузке и гипокинезии. Механизмы адаптации к стрессорным ситуациям.	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>

## **6.2. Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)

### 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиапроигрыватель
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
GIMP	Многоплатформенное программное обеспечение для работы над изображениями.

#### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование ЭБС</i>
<p><b>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:</b>  -ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»;  -ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «<b>РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ</b>»  <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>
<b>Электронно-библиотечная система BOOK.ru</b>

<i>Наименование ЭБС</i>
<a href="https://book.ru">https://book.ru</a>
<b>Образовательная платформа ЮРАЙТ,</b> <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
<b>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»</b> <a href="https://biblio.asu.edu.ru">https://biblio.asu.edu.ru</a> <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
<b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b> Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
<b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b> Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Адаптационные механизмы человека и животных» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие представления об адаптациях. Формы адаптации и адаптогенные факторы	<b>ПК-1</b>	Доклады, презентации, отчет по результатам самонаблюдения, контрольная работа
2	Структурно-функциональные основы адаптационных изменений. Фазы развития индивидуальной адаптации	<b>ПК-1</b>	Доклады, презентации, контрольная работа

3.	Срочная адаптация, механизмы и закономерности её развития	ПК-1	Доклады, презентации, решение ситуационных задач. Контр. работа
4.	Долговременная адаптация, механизмы и закономерности её развития	ПК-1	Доклады, презентации, решение ситуационных задач. Контр. работа
5	Перекрестные адаптации. Цена адаптации. Критерии адаптированности организма. Обратимость процессов адаптации	ПК-1	Доклады, презентации.
6	Механизмы адаптации человека и животных к гипоксии	ПК-1	Отчет по результатам самонаблюдения, доклады, презентации. Контр. работа
7.	Механизмы адаптации человека и животных к низким и высоким температурами	ПК-1	Отчет по результатам самонаблюдения, доклады, презентации. Контр. работа
8.	Механизмы адаптации человека и животных к физической нагрузке и гипокинезии. Механизмы адаптации к стрессорным ситуациям.	ПК-1	Отчет по результатам самонаблюдения, доклады, презентации. Контр. работа

\* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы

4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

**Оценивание результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю):**

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в форме электронного документа);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возможно с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет- коммуникацию Skype).

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

#### **Тема 1. Общие представления об адаптациях. Формы адаптации и адаптогенные факторы.**

##### Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

1. Способность к адаптации как общебиологическое свойство. Определение понятия «адаптация». Адаптация как процесс и как состояние.
2. Основные понятия, связанные с адаптационными процессами.
3. Науки, изучающие адаптации живых организмов, их цели, задачи. Области применения знаний об адаптациях и их механизмах.
4. Методологические подходы к изучению адаптаций, их преимущества и недостатки.

5. Адаптогенные факторы. Их классификация и характеристика.
6. Виды адаптаций, основы их классификации. Характеристика видов адаптаций.
7. Структурно-функциональные резервы как основа адаптивных изменений организма.
8. Факторы, влияющие на резервы организма и способность к адаптации.

#### Практические работы для выполнения в форме самонаблюдения

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

#### Практическая работа 1. Экспресс - оценка уровня здоровья студентов.

Работа 1. Регистрация и оценка ЧСС и артериального давления в условиях относительного покоя.

Работа 2. Определение и оценка жизненной емкости легких.

Работа 3. Регистрация времени восстановления ЧСС после физической нагрузки.

Работа 4. Оценка уровня здоровья по числу набранных баллов.

#### **Вопросы к контрольной работе.**

- 1) Определить понятия «адаптация».
- 2) Адаптогенные факторы. Их классификация и характеристика.
- 3) Генотипическая и фенотипическая адаптация.
- 4) Физическая, психическая и физиологическая адаптация.
- 5) Структурно-функциональные резервы как основа адаптивных изменений организма.
- 1) Этапы развития индивидуальной физиологической адаптации, их характеристика.

### **Тема 2. Структурно-функциональные основы адаптационных изменений. фазы развития индивидуальной адаптации**

#### Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

- 1) Структурный резервы как основа адаптивных изменений организма.
- 2) Роль генома в развитии адаптаций.
- 3) Функциональные резервы организма как основа адаптаций.
- 4) Факторы, влияющие на резервы организма и способность к адаптации.
- 5) Фазный характер адаптации как процесса приспособления организма.
- 6) Основные черты срочной адаптации
- 7) Основные черты долговременной адаптации

### **Тема 3. Срочная адаптация, механизмы и закономерности её развития**

#### Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

- 1) Срочная или «аварийная» адаптация и роль в ней механизмов стресса.
- 2) Учение Г. Селье о стрессе или общем адаптационном синдроме.
- 3) Эустресс и дистресс.
- 4) Стресс-система, её центральные и периферические звенья.
- 5) Стадии стресс-реакции, их характеристика. Триада стресса по Г. Селье.
- 6) Механизмы развития стресс-реакции. Гормоны и медиаторы стресса.
- 7) Адаптивные эффекты стресса. Значение стресс-реакции для формирования устойчивой адаптации.

#### Ситуационные задачи

- 1) Как стресс помогает развитию адаптации в новых условиях жизни?
- 2) Как отличить дистресс от эустресса?
- 3) Почему глюкокортикоиды называются гормонами стресса и адаптации?

#### Вопросы и задания к контрольной работе.

1. Укажите признак, не характерный для срочной адаптации
1. реализуется на основе наследственно закрепленных физиологических механизмов

2. экономичность
  3. возникает сразу, как только подействовал фактор
  4. параметры гомеостаза отклоняются от нормы
2. Под действием катехоламинов во время стресс-реакции (несколько вариантов ответа)
    1. повышается синтез липидов
    2. усиливается гликогенолиз
    3. усиливается липолиз
    4. снижается выработка АТФ
    5. повышается поглощение кислорода тканями
3. Основными гормонами и медиаторами стресса на стадии тревоги являются
    1. кортизол и гидрокортизон
    2. адреналин и норадреналин
    3. ацетилхолин и тироксин
    4. соматотропин, тироксин, адреналин
4. Под действием глюкокортикоидов во время стресс-реакции (несколько вариантов ответа)
    1. активируется глюконеогенез
    2. активируется синтез липидов
    3. активируется распад белков
    4. активируется генетический аппарат клеток
    5. снижается реабсорбция натрия и воды
5. Фазы развития процесса адаптации. Срочная адаптация. Учение Г. Селье о стрессе или общем адаптационном синдроме. Стадии стресс-реакции.
  6. Механизмы развития стресс-реакции.
  7. Гормоны и медиаторы стресса, их роль на разных стадиях стресс-реакции. Характеристика эффектов катехоламинов.
  8. Гормоны и медиаторы стресса, их роль на разных стадиях стресс-реакции. Характеристика эффектов глюкокортикоидов.
  9. Адаптивные эффекты стресс-реакции.

#### **Тема 4. Фазы срочной и долговременной адаптации, механизмы и закономерности её развития**

##### Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

- 1) Долговременная или специфическая адаптация. Формирование долговременной адаптации с позиции теории функциональных систем П.К.Анохина.
- 2) Системный структурный след адаптации, его характеристика.
- 3) Системный структурный след адаптации как результат взаимодействия функции и генетического аппарата.
- 4) Закономерности взаимодействия функции и генетического аппарата при формировании системного структурного следа адаптации.

##### Ситуационные задачи

1. Формирование какого структурного следа адаптации можно предположить при воздействии на организм шума?
2. Формирование какого структурного следа адаптации можно предположить при воздействии на организм вибрации?
3. Формирование какого структурного следа адаптации можно предположить при воздействии на организм низкой температуры?

##### Вопросы и задания к контрольной работе.

1. При формировании системного структурного следа адаптации активация генетического аппарата происходит через (несколько вариантов ответа)
  1. возникновение дефицита энергии в клетках работающего органа
  2. избирательное проникновение ионов и метаболитов в клетки
  3. взаимодействие кортикостероидов с внутриклеточными рецепторами
  4. взаимодействие катехоламинов с внутриклеточными рецепторами
  5. активные внутриклеточные посредники ( $Ca^{2+}$  -кальмодулин)
  6. активные внутриклеточные ферменты (протеинкиназы, трансметилазы)
  
2. Под действием глюкокортикоидов во время стресс-реакции (несколько вариантов ответа)
  1. активируется глюконеогенез
  2. активируется синтез липидов
  3. активируется распад белков
  4. активируется генетический аппарат клеток
  5. снижается реабсорбция натрия и воды
  
3. Усиление репликации генома наблюдается при (несколько вариантов ответа)
  1. срочной адаптации
  2. адаптации по типу толерантности
  3. деадаптации
  4. физиологической адаптации
  5. адаптации по типу резистентности
  6. филогенетической адаптации
  7. онтогенетической адаптации
  
4. Долговременная или специфическая адаптация, ее характеристики.
5. Системный структурный след адаптации как результат взаимодействия функции и генетического аппарата.
6. Закономерности взаимодействия функции и генетического аппарата в процессе формирования долговременной адаптации.

### **Тема 5. Перекрестные адаптации. Цена адаптации. Критерии адаптированности организма. Обратимость процессов адаптации.**

Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

1. Критерии адаптированности организма.
2. Норма адаптивной реакции организма.
3. Сложные и перекрестные адаптации.
4. «Цена» адаптации на различных этапах приспособления организма к факторам внешней среды. Факторы, определяющие «цену» адаптации.
5. Понятие о дезадаптации. Механизмы обратного развития адаптации.
6. Закономерности и виды деадаптации. Значение деадаптации.

### **Тема 6. Механизмы адаптации человека и животных к гипоксии**

Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

1. Гипоксия как адаптогенный фактор.
2. Виды и причины развития гипоксических состояний.
3. Изменение парциального давления кислорода во вдыхаемом и альвеолярном воздухе у людей при подъеме в горы.
4. Понятие о пороге реакции, пороге нарушений и критическом пороге при высокогорной гипоксии.
5. Механизмы срочной адаптации к гипоксии. Признаки горной болезни.
6. Механизмы долговременной адаптации к гипоксии.
7. Положительные перекрестные эффекты адаптации к гипоксии.
8. Цена адаптации к гипоксии.

## 9. Высокогорный адаптивный тип.

### Практические работы для выполнения в форме самонаблюдения

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

### Срочная адаптивная реакция человека на кратковременную гипоксию-гиперкапнию.

Работа 1. Изучение реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем на гипоксию-гиперкапнию.

Работа 2. Расчет минутного объема кровотока и минутного объема дыхания при гипоксии-гиперкапнии.

Работа 3. Определение тонуса вегетативной нервной системы при гипоксии-гиперкапнии.

Работа 4. Определение функционального состояния (степени адаптированности) сердечно-сосудистой системы в ответ на кратковременную гипоксию-гиперкапнию.

### **Вопросы и задания к контрольной работе**

1. Гипоксия как адаптогенный фактор. Виды и причины гипоксических состояний. Механизмы срочной адаптации к гипоксии.
2. Причины и признаки развития горной болезни. Горная болезнь как проявление дизадаптации.
3. Механизмы долговременной адаптации к гипоксии.
4. Цена адаптации к гипоксии, перекрестные эффекты адаптации к гипоксии.

1. У представителей высокогорного адаптивного типа

- 1) основной обмен высокий
- 2) высокая капилляризация тканей
- 3) источником энергии является окисление липидов
- 4) источником энергии является окисление углеводов
- 5) низкая чувствительность дыхательного центра к гипоксии
- 6) в тканях много митохондрий
- 7) низкая ЧСС и высокий ударный объем крови
- 8) высокая ЧСС и низкий ударный объем крови
- 9) высокий уровень гемоглобина в крови
- 10) гипертрофия правого желудочка сердца

2. Гипертрофия левого желудочка сердца развивается при долговременной адаптации к

- 1) физической нагрузке силового характера
- 2) физической нагрузке на выносливость
- 3) гипоксии
- 4) высокой температуре
- 5) низкой температуре
- 6) гиподинамии

3. Парциальное напряжение кислорода в альвеолярном воздухе на уровне моря составляет

- 1) 760 мм рт. ст.
- 2) 590 мм рт. ст.
- 3) 150 мм рт. ст.
- 4) 105 мм рт. ст.

4. Полная компенсация изменений функций возможна при снижении парциального давления кислорода в альвеолах в пределах

- 1) от 105 до 75 мм рт. ст.
- 2) от 75 до 50 мм рт. ст.
- 3) от 50 до 35 мм рт. ст.

5. Укажите первые признаки кислородного голодания в условиях высокогорья

- 1) головная боль

- 2) потеря самоконтроля
  - 3) одышка
  - 4) мышечная слабость
  - 5) сонливость
  - 6) цианоз
6. Снижение гематокритного показателя крови характерно для долговременной адаптации к
- 1) физической нагрузке на выносливость
  - 2) низкой температуре
  - 3) гиподинамии
  - 4) гипоксии
  - 5) высокой температуре
7. Понижение свертываемости крови происходит при развитии адаптации к
- 1) гипоксии
  - 2) низкой температуре
  - 3) высокой температуре
  - 4) гипокинезии
  - 5) физической нагрузке на выносливость
8. Порогом реакции на высотную гипоксию является парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе, равное
- 1) 150 мм рт. ст.
  - 2) 105 мм рт. ст.
  - 3) 75 мм рт. ст.
  - 4) 50 мм рт. ст.

### **Тема 7. Механизмы адаптации человека и животных к низким и высоким температурами**

#### Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

- 1) Низкая температура внешней среды как адаптогенный фактор.
- 2) Реакция механизмов теплоотдачи и теплопродукции на охлаждение.
- 3) Механизмы срочной адаптации к холоду.
- 4) Структурно-функциональные черты долговременной адаптации к холоду.
- 5) Положительные перекрестные эффекты адаптации к холоду.
- 6) Цена адаптации к холоду.
- 7) Характерные черты арктического адаптивного типа.
- 8) Высокая температура внешней среды как адаптогенный фактор.
- 9) Реакция механизмов теплоотдачи и теплопродукции на жаркую среду.
- 10) Механизмы срочной адаптации к жаре.
- 11) Структурно-функциональные черты долговременной адаптации к жаркой среде.
- 12) Положительные перекрестные эффекты адаптации к жаре.
- 13) Цена адаптации к высоким температурам внешней среды.
- 14) Характерные черты тропического адаптивного типа.

#### Практические работы для выполнения в форме самонаблюдения

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

#### Срочная адаптивная реакция человека на воздействие высокой и низкой температуры.

Работа 1. Изучение реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем на тепловое и холодное воздействие.

Работа 2. Расчет минутного объема кровотока и минутного объема дыхания при местном нагревании и охлаждении.

Работа 3. Определение тонуса вегетативной нервной системы при тепловом и холодном воздействии.

Работа 4. Определение функционального состояния (степени адаптированности) сердечно-сосудистой системы в ответ на местное тепловое и холодное воздействие.

### **Вопросы и задания к контрольной работе**

1. На начальных этапах адаптации к холоду основную роль в продукции тепла играет

- 1) бурый жир
- 2) белый жир
- 3) печень
- 4) скелетная мускулатура

2. Отсутствие изменений функций в ответ на высотную гипоксию соответствует изменениям парциального давления кислорода в альвеолах в пределах

- 1) 105-75 мм рт. ст.
- 2) 75-50 мм рт. ст.
- 3) 50-35 мм рт. ст.

3. Основной ценной адаптацией к низким температурам является

- 1) гипертония
- 2) сухость кожи
- 3) снижение иммунитета
- 4) снижение риска ожирения

4. Положительными эффектами адаптации к высоким температурам являются

- 1) снижение артериального давления
- 2) сухость кожи
- 3) повышение иммунитета
- 4) снижение риска ожирения
- 5) повышение текучести крови
- 6) снижение обмена веществ
- 7) тахикардия
- 8) снижение риска сахарного диабета
- 9) снижение риска инфаркта миокарда и инсульта

5. При долговременной адаптации к холоду основную роль в продукции тепла играет

- 1) бурый жир
- 2) белый жир
- 3) печень
- 4) скелетная мускулатура
- 5) переваривание калорийной пищи

6. Уменьшение диуреза характерно для развития срочной адаптации к

- 1) низкой температуре
- 2) гипоксии
- 3) высокой температуре
- 4) гипокинезии

7. Повышение гематокритного показателя крови характерно для долговременной адаптации к

- 1) физической нагрузке на выносливость
- 2) низкой температуре

- 3) гипоксии
- 4) высокой температуре

8. Застой крови в поверхностных венах характерен для адаптации к

- 1) гипоксии
- 2) жаре
- 3) физической нагрузке
- 4) низким температурам

9. Усиление активности щитовидной железы наблюдается в период срочной адаптации к

- 1) холоду
- 2) жаре
- 3) гиподинамии
- 4) физической нагрузке
- 5) гипоксии

### **Тема 8. Механизмы адаптации человека и животных к физической нагрузке и гипокинезии. Механизмы адаптации к стрессорным ситуациям**

Вопросы для подготовки докладов и презентаций.

- 1) Виды физических нагрузок, их характеристика.
- 2) Периоды изменения функционального состояния организма при выполнении физических нагрузок
- 3) Механизмы срочной адаптации к физической нагрузке.
- 4) Структурно-функциональные особенности организма, тренированного к силовым (анаэробным) видам спорта.
- 5) Структурно-функциональные особенности организма, тренированного на выполнение аэробных упражнений.
- 6) Цена адаптации к анаэробной и аэробной физической нагрузке.
- 7) Положительные перекрестные эффекты адаптации к физической нагрузке на выносливость.

Практические работы для выполнения в форме самонаблюдения

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Оценка адаптированности организма к физическим нагрузкам.

Работа 1. Изучение реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем на физическую нагрузку степ-теста.

Работа 2. Определение максимальной физической работоспособности по показателям PWC170 с помощью степ-теста.

Работа 3. Расчет уровня максимального потребления кислорода как критерия адаптированности к физическим нагрузкам.

Работа 4. Определение тонуса вегетативной нервной системы при локальном охлаждении.

Работа 5. Определение функционального состояния (степени адаптированности) сердечно-сосудистой системы в ответ на местное охлаждение.

**Вопросы и задания к контрольной работе**

1. Физическая нагрузка как адаптогенный фактор. Классификация видов физической нагрузки.
2. Реакция нетренированного организма на физическую нагрузку. Механизмы срочной адаптации к физической нагрузке.
3. Структурно-функциональные особенности организма, тренированного к анаэробным физическим нагрузкам.

4. Структурно-функциональные особенности организма, тренированного к аэробным физическим нагрузкам.
5. Цена адаптации к физическим нагрузкам разных видов, перекрестные эффекты адаптации к физическим нагрузкам.
6. Структурно-функциональные изменения в организме в условиях гипокинезии. Адаптация к гипокинезии как процесс патологической деадаптации.
7. Механизмы повышения устойчивости к стрессовым ситуациям. Стресс-лимитирующие системы организма и их роль в развитии адаптации к стрессам.

#### 1. При тренировке силы

- 1) повышается толщина мышечных волокон
- 2) улучшается кровоснабжение мышц
- 3) повышаются запасы АТФ и креатинфосфата в мышцах
- 4) повышается содержание миоглобина в мышцах
- 5) повышается частота импульсации мотонейронов

#### 2. Максимальный уровень МОК у нетренированного человека при выполнении интенсивной физической нагрузки составляет в среднем

- 1) 10-15 л крови/мин
- 2) 15-17 л крови /мин
- 3) 17-22 л крови /мин
- 4) 23-30 л крови /мин

#### 3. При адаптации к анаэробным физическим нагрузкам повышается

- 1) сила сокращений миокарда
- 2) скорость расслабления миокарда
- 3) уровень липидов в крови
- 4) адреночувствительность сердца
- 5) число митохондрий в кардиомиоцитах
- 6) ЧСС в состоянии покоя

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Определение понятия «адаптация». Способность к адаптации как общебиологическое свойство.
2. Адаптогенные факторы. Их классификация и характеристика.
3. Генотипическая и фенотипическая адаптация.
4. Физическая, психическая и физиологическая адаптация.
5. Структурно-функциональные резервы как основа адаптивных изменений организма.
6. Фазы развития процесса адаптации. Срочная адаптация. Учение Г. Селье о стрессе или общем адаптационном синдроме. Стадии стресс-реакции.
7. Механизмы развития стресс-реакции. Гормоны и медиаторы стресса, их роль на разных стадиях стресс-реакции.
8. Адаптивные эффекты стресс-реакции.
9. Долговременная или специфическая адаптация, ее характеристика. Системный структурный след адаптации как результат взаимодействия функции и генетического аппарата.
10. Закономерности взаимодействия функции и генетического аппарата в процессе формирования долговременной адаптации.
11. Критерии адаптированности организма. Сложные и перекрестные адаптации. «Цена» адаптации на различных этапах приспособления организма к факторам внешней среды. Факторы, определяющие «цену» адаптации.

12. Понятие о деадаптации. Обратимость процессов адаптации.
13. Гипоксия как адаптогенный фактор. Виды и причины гипоксических состояний. Механизмы срочной адаптации к гипоксии.
14. Причины и признаки развития горной болезни. Горная болезнь как проявление дизадаптации.
15. Механизмы долговременной адаптации к гипоксии.
16. Цена адаптации к гипоксии, перекрестные эффекты адаптации к гипоксии.
17. Морфофункциональная характеристика высокогорного адаптивного типа.
18. Низкие температуры внешней среды как адаптогенный фактор. Механизмы срочной адаптации к низким температурам внешней среды.
19. Механизмы долговременной адаптации к низким температурам.
20. Цена адаптации к низким температурам, перекрестные эффекты адаптации к низким температурам.
21. Морфофункциональная характеристика арктического адаптивного типа.
22. Высокие температуры внешней среды как адаптогенный фактор. Механизмы срочной адаптации к высоким температурам внешней среды.
23. Механизмы долговременной адаптации к высоким температурам.
24. Цена адаптации к высоким температурам, перекрестные эффекты адаптации к высоким температурам.
25. Морфофункциональная характеристика тропического адаптивного типа.
26. Физическая нагрузка как адаптогенный фактор. Классификация видов физической нагрузки.
27. Реакция нетренированного организма на физическую нагрузку. Механизмы срочной адаптации к физической нагрузке.
28. Структурно-функциональные особенности организма, тренированного к анаэробным физическим нагрузкам.
29. Структурно-функциональные особенности организма, тренированного к аэробным физическим нагрузкам.
30. Цена адаптации к физическим нагрузкам разных видов, перекрестные эффекты адаптации к физическим нагрузкам.
31. Структурно-функциональные изменения в организме в условиях гипокинезии. Адаптация к гипокинезии как процесс патологической деадаптации.
32. Механизмы повышения устойчивости к стрессовым ситуациям. Стресс-лимитирующие системы организма и их роль в развитии адаптации к стрессам.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>				
ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
1.	Задание закрытого типа	Под действием глюкокортикоидов во время стресс-реакции (несколько вариантов ответа) 1) активируется глюконеогенез 2) активируется синтез липидов 3) активируется распад белков 4) активируется генетический аппарат клеток 5) снижается реабсорбция натрия и воды	1 3 4	1
2.		Понижение свертываемости крови происходит при развитии адаптации к 1) гипоксии 2) низкой температуре 3) высокой температуре 4) гипокинезии 5) физической нагрузке на выносливость	1	1
3		Положительными эффектами адаптации к высоким температурам являются 1) снижение артериального давления 2) сухость кожи 3) повышение иммунитета 4) снижение риска ожирения 5) повышение текучести крови 6) снижение обмена веществ 7) тахикардия 8) снижение риска сахарного диабета 9) снижение риска инфаркта миокарда и инсульта	1 4 5 8	1
4		Уменьшение диуреза характерно для развития срочной адаптации к 1) низкой температуре 2) гипоксии 3) высокой температуре 4) гипокинезии	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5		<p>Максимальный уровень МОК у нетренированного человека при выполнении интенсивной физической нагрузки составляет в среднем</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 10-15 л крови/мин</li> <li>2) 15-17 л крови /мин</li> <li>3) 17-22 л крови /мин</li> <li>4) 23-30 л крови /мин</li> </ol>	2	1
1	Задание открытого типа	Каковы основные признаки срочной адаптации?	возникает непосредственно после начала действия адаптогенного фактора, реализуется на основе ранее сформировавшихся физиологических механизмов, функционирование органов и систем протекает на пределе возможностей, задействованы механизмы стресс-реакции, избыточность, неэкономичность в использовании резервов и энергии	3
2		Почему отрицательным эффектом адаптации к холоду становится гипертензия?	Холод вызывает длительные спазмы периферических сосудов, гладкие мышцы сосудов постепенно гипертрофируются, стенка сосудов утолщается, формируются морфологические основы для роста периферического сопротивления сосудов, гипертензия создает риск инфарктов, инсультов, в этом заключается отрицательный эффект адаптации к холоду	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3		Что понимается под отрицательным и положительным эффектами адаптации?	Долговременная адаптация к любому фактору сопряжена с морфо-функциональными изменениями в организме, если эти изменения положительно отражаются на здоровье и в долгосрочной перспективе профилактруют развитие некоторых заболеваний – это положительный перекрестный эффект, если изменения создают риски для здоровья, повышают вероятность развития заболеваний – это отрицательный эффект адаптации.	4
4		Есть ли сходства в развитии адаптации к высокой и низкой температуре внешней среды?	Есть, особенно на начальном этапе срочной адаптации, т.к. в обоих случаях развивается стресс-реакция, признаками которой является рост ЧСС, повышение обмена веществ, увеличение концентрации катехоламинов и глюкокортикоидов в крови, снижение аппетита и др.	3
5		Что является наиболее существенной чертой долговременной адаптации, без которой собственно адаптация невозможна?	Это избирательная экспрессия генов и рост тех клеточных структур, синтез тех белков, которые определяют функцию органов и систем, ответственных за адаптацию	4

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

*Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется по балльно-рейтинговой системе. За успешное освоение материала каждой темы, включая выполнение заданий – 7,5 балла (табл. 10). Контрольные работы оцениваются 5 баллов. Дополнительные бонусы начисляются в конце семестра в виде 3 баллов при успешном освоении всего курса и стабильном выполнении всех заданий. За дополнительную самостоятельную работу в виде развернутого доклада, презентации по теме и др. студент может получить до 7 бонусных баллов. Все набранные за семестр баллы суммируются переводятся в оценку за семестр (см. Табл. 12)*

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок в 6 семестре</b>				
1.	<i>Выполнение заданий по темам</i>	8*7,5	60	
2.	<i>Контрольные работы</i>	6*5	30	
3.				
<b>Всего</b>			<b>90</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
4.	<i>Посещение занятий</i>	0	0	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	3	3	
6.	<i>Выполнение самостоятельных работ (доклад и прочее)</i>	7	7	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>ИТОГО в 6 семестре</b>			<b>100</b>	-

*[Примечание: \* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», \*\* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]*

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	0
<i>Неготовность к занятию</i>	-4/-4,5/-1,9
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-4/-4,5/-1,9
...	

*[Примечание: количество штрафных баллов за неготовность к занятию и пропуск без уважительной причины равно максимальному числу баллов за занятие, установленное в каждом семестре]*

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

*[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]*

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

А) Основная литература:

1. Гора Е.П. Экология человека. Доп. УМО по клас. ун-кому образованию в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 020803 "Биоэкология" и направлению 020200 "Биология". - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2007. – 540 с. (15 экз.).
2. Курьянова Е.В., Трясучев А.В. Адаптационные механизмы человека и животных: учебно-методическое пособие. – Астрахань, Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева. – 2023. – 79 с.
3. Полунин И.Н., Горст В.Р. Материалы по изучению курса «Экология человека» (избранные вопросы адаптации человека к экстремальным факторам внешней среды). – Астрахань: АГМА. – 2001. (1 экз.).
4. Экологическая физиология [Электронный ресурс] / Гершкорон Ф. А. - Красноярск : СФУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836974.html>

Б) Дополнительная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л. З. Теля, Н.А.Агаджаняна.– М., Литтерра, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>
2. Экология человека [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Под ред. Григорьева А.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437476.html>

В) Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

*Регистрация с компьютеров АГУ*

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий. Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование. Комплекты оборудования для проведения демонстрационных экспериментов. Оборудование для проведения лабораторных занятий (электрокардиографы, аппаратно-программные комплексы «Валента», «Варикард», спирометры, пневмотахометры, тонометры, весы, ростомер).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено (частично) с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет-коммуникацию).

Также в лекционной аудитории имеется мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для лабораторных работ оборудована источниками питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для самостоятельной работы имеет стандартные рабочие места с персональными компьютерами; с программой экранного доступа, программой экранного увеличения.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).