

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ребковец Александр

Должность: И.о. декана

Дата подписания: 09.11.2023 14:50:54

Уникальный программный ключ:

e789ec8739030382afc5ebff702928ad1af5c7b

ОПОП

Рабочая программа

направления

СМК-РПД-В1.П2-2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры биологии и химии  
«20» мая 2022 г., протокол № 8  
Зав. кафедрой биологии и химии  
Е.А. Девятова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.33 «Физиология человека и животных»

**Направление подготовки (специальность):** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки:** Биоэкология

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс 4          Семестр 7**

**Экзамен:** 7 семестр

Петропавловск-Камчатский 2022 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 №920.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии  
Елена Григорьевна Панина

## СОДЕРЖАНИЕ

<a href="#">1. Цель и задачи освоения дисциплины</a> .....	4
<a href="#">2. Место дисциплины в структуре ОП ВО</a> .....	4
<a href="#">3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</a> .....	4
<a href="#">4. Содержание дисциплины</a> .....	6
<a href="#">5. Тематическое планирование</a> .....	7
<a href="#">6. Самостоятельная работа</a> .....	9
<a href="#">6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий</a> .....	10
<a href="#">6.2. Внеаудиторная самостоятельная работа</a> .....	23
<a href="#">7. Перечень вопросов на экзамен</a> .....	24
<a href="#">8. Учебно-методическое и информационное обеспечение</a> .....	25
<a href="#">9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента</a> .....	27
<a href="#">11. Материально-техническая база</a> .....	28

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование понимания физиологических процессов, протекающих в живом организме и лежащих в основе комплексных биологических явлений и эффектов.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование представлений о важнейших физиологических процессах;
- знакомство с особенностями молекулярной и химической организации основных систем организма;
- изучение физиологических особенностей клеток, тканей, органов и систем органов организма с позиций их функционального единства;
- знакомство с особенностями организации контролирующих и управляющих систем организма;
- изучение возможностей практического применения исследованных физиологических закономерностей с точки зрения медицины, применения фармацевтических препаратов, использования с целью коррекции патологических состояний..

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1. Дисциплины (модули), обязательная часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении дисциплин «Общая биология», «Цитология», «Гистология», «Зоология», «Биология человека», «Биохимия». Дисциплина призвана обобщить, систематизировать и углубить имеющиеся у студентов знания о жизнедеятельности целостного организма, физиологических систем, органов, клеток, и отдельных клеточных структур, механизмах регуляции и закономерностях жизнедеятельности организма и взаимодействия его с окружающей средой.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК 1.2. Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК 1.3. Критически рассматривает возможные варианты решения задачи. УК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. УК 1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.

<b>ОПК-2</b>	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<p>ОПК-2.1. Знает основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.</p> <p>ОПК-2.2. Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи и выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p> <p>ОПК-2.3 Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.</p>
<b>ОПК-6</b>	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p>ОПК 6.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.</p> <p>ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.3. Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.</p>
<b>ОПК-8</b>	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	<p>ОПК-8.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.</p> <p>ОПК-8.2. Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.</p> <p>ОПК-8.3. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте</p>

современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.

#### 4. Содержание дисциплины

Понятийный аппарат дисциплины. История становления и развития. Развитие физиологических воззрений в период античности. Физиология на рубеже 18 – 19 веков. И. М. Сеченов, И. П. Павлов, их вклад в развитие физиологии. Современное состояние физиологии, как самостоятельной дисциплины. Цели и задачи. Значение изучения физиологических явлений и процессов для медицины, зоологии, зоопсихологии, психофизиологии, прикладных отраслей животноводства.

Особенности строения опорно-двигательного аппарата человека и животных. Строение костной ткани, клетки кости. Остеон, особенности его строения и функционирования. Строение и функции скелета человека и животных.

Особенности строения и функционирования мышечной ткани. Нейромоторная единица, нейромоторный пул. Основные группы мышц человека.

Система крови человека и животных. Основные группы клеток. Группы крови, резус-фактор. Сердечно-сосудистая система человека и животных. Сердце, особенности его физиологии. Круги кровообращения. Лимфатическая система, ее структура и функции.

Дыхательная система человека и животных. Сущность и стадии дыхания. Внешнее дыхание. Легочная вентиляция. Механика дыхания. Газообмен и транспорт газов. Диспноэ и патологические типы дыхания. Недыхательные функции легких.

Сущность пищеварения, конвейерный принцип организации. Методы изучения пищеварительных функций. Пищеварение в полости рта, глотание. Пищеварение в желудке. Секреторная и моторная функции желудка. Пищеварение в тонкой кишке. Секреция поджелудочной железы, желчеотделение и желчевыделение. Полостное и пристеночное пищеварение в тонкой кишке. Функции толстой кишки. Всасывание. Микрофлора пищеварительного тракта. Дефекация. Непищеварительные функции пищеварительного тракта.

Общие принципы организации и регуляции анализаторных систем организма. Частные вопросы физиологии зрительного, слухового, вестибулярного, двигательного, кожного, вкусового, обонятельного, болевого анализаторов.

Выделительная система человека и животных. Почки, их строение и функции. Нефрон, его кровоснабжение. Процесс мочеобразования: клубочковая фильтрация, канальцевая ресорбция, канальцевая секреция. Синтез веществ в почках. Осмотическое разведение и концентрирование мочи. Гомеостатические функции почек. Экскреторная и инкреторная, метаболическая функции. Регуляция мочеобразования и деятельности почек. Мочеиспускание. Половая система человека и животных.

Общий план строения ЦНС. Вегетативная и соматическая нервные системы. Базовые принципы регуляции физиологических функций.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Железы внешней и внутренней секреции. Гормональная регуляция функций организма. Гомеостатическая функция жидкостей, образующих внутреннюю среду организма (кровь, ликвор, межтканевая жидкость).

Особенности формирования различных физиологических функций у разных представителей живого мира.

Обмен веществ в организме человека и животных. Ассимиляция и диссимиляция. Макро и микроэлементный состав живого. Энергетическая ценность питательных веществ. Значение потребления питательных веществ.

Механизмы транспорта газов кровью. Молекулярные механизмы гемостаза. Реакция гемагглютинации. Молекулярные процессы расщепления и всасывания в пищеварительной системе. Механизмы образования желчи и панкреатического сока. Основные классы биологически активных веществ. Гормон, его характеристика. Механизмы гормональной рецепции. Витамины. Ферменты, их характеристика. Молекулярные механизмы ферментативной активности. Макроэргические соединения.

## 5. Тематическое планирование

### Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Контроль	Всего, часов
1	<b>Физиология человека и животных</b>	22	20	20	82	36	180
<b>Всего</b>		22	20	20	82	36	180

### Тематический план Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<b>Лекции</b>		
1	Объект, предмет, методы физиологии	2	ОПК-2
2	Анатомия и физиология опорно-двигательного аппарата человека и животных. Строение и физиология нервно-мышечного аппарата, понятие о двигательной единице	2	ОПК-2
3	Понятие о внутренней среде организма. Кровь, тканевая жидкость, лимфа. Понятие о системе крови, плазма и форменные элементы	2	ОПК-2
4	Анатомия и физиология кровеносной системы. Физиология сердечной деятельности. Строение сосудистой стенки, принципы движения крови по	2	ОПК-2

	сосудам		
5	Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке, основные пищеварительные ферменты. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Состав желчи. Поджелудочная железа, основные пищеварительные ферменты	2	ОПК-2
6	Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Процессы всасывания.	2	ОПК-2
7	Дыхание как специфический физиологический процесс организма. Механизмы внешнего дыхания. Сущность дыхания. Легочное и тканевое дыхание. Функциональная оценка дыхательной системы человека.	2	ОПК-2
8	Гуморальная и нервная регуляция функций организма. Железы внешней и внутренней секреции. Гормоны, их функциональное значение. Классификация гормонов.	2	ОПК-2
9	Общая характеристика процессов обмена веществ в организме. Макроэргические соединения.	2	ОПК-2
10	Общий обзор и принципы функционирования выделительной системы. Нефрон, как основная функциональная единица почек. Процессы мочеобразования, их основные принципы и регуляция	2	ОПК-2
11	Строение и закономерности функционирования репродуктивной системы человека.	2	ОПК-2
	<b>Практические занятия (семинары)</b>		
1	Анатомия и физиология опорно-двигательного аппарата человека и животных	2	УК-1, ОПК-2
2	Понятие о внутренней среде организма	2	УК-1, ОПК-2
3	Роль пищеварительной системы в жизнедеятельности организма	2	УК-1, ОПК-2
4	Основные физиологические механизмы дыхания.	2	УК-1, ОПК-2



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

5	Гуморальная и нервная регуляция физиологических функций в организме человека и животных	2	УК-1, ОПК-2
6	Характеристика основного обмена организма человека и животных	2	УК-1, ОПК-2
7	Характеристика процессов превращения энергии в организме человека	2	УК-1, ОПК-2
8	Общие физиологические принципы организации и функционирования сенсорных систем организма	2	УК-1, ОПК-2
9	Общая характеристика выделительной системы человека и животных	2	УК-1, ОПК-2
10	Репродуктивная система человека, её особенности строения и физиологии	2	УК-1, ОПК-2
<b>Лабораторные работы</b>			
1	Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы	4	УК-1, ОПК-6; ОПК-8
2	Электрокардиография	4	УК-1, ОПК-6; ОПК-8
3	Осмотическая устойчивость (резистентность) эритроцитов	2	УК-1, ОПК-6; ОПК-8
4	Определение дыхательных объемов у взрослого человека. Вентиляция легких	4	УК-1, ОПК-6; ОПК-8
5	Анализ функционального состояния дыхательной системы взрослого человека	4	УК-1, ОПК-6; ОПК-8
6	Ферментативные свойства слюны	2	УК-1, ОПК-6; ОПК-8
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Подготовка к практическому занятию №1	4	УК-1
2	Подготовка к практическому занятию №2	4	УК-1
3	Подготовка к практическому занятию №3	4	УК-1
4	Подготовка к практическому занятию №4	4	УК-1
5	Подготовка к практическому занятию №5	4	УК-1
6	Подготовка к практическому занятию №6	4	УК-1

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

7	Подготовка к практическому занятию №7	4	УК-1
8	Подготовка к практическому занятию №8	4	УК-1
9	Подготовка к практическому занятию №9	4	УК-1
10	Подготовка к практическому занятию №10	4	УК-1
11	Подготовка к лабораторной работе №1	5	УК-1
12	Подготовка к лабораторной работе №2	5	УК-1
13	Подготовка к лабораторной работе №3	5	УК-1
14	Подготовка к лабораторной работе №4	5	УК-1
15	Подготовка к лабораторной работе №5	5	УК-1
16	Подготовка к лабораторной работе №6	5	УК-1
17	Реферат	12	УК-1
18	Подготовка к экзамену	36	УК-1

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- оформление отчетов о лабораторных работах;
- написание реферата;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

### 6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий

#### Практическое занятие №1

Анатомия и физиология опорно-двигательного аппарата человека и животных. Строение и физиология мышечной ткани. Строение и физиология нервно-мышечного аппарата, понятие о двигательной единице.

- Строение скелета человека. Сравнительная характеристика строения скелетов человека и животных;
- Особенности физиологии мышечной ткани;
- Нейромоторная единица, особенности строения и физиологии;
- Сравнительные аспекты функционирования опорно-двигательного аппарата у человека и животных.

### **Практическое занятие №2**

Понятие о внутренней среде организма. Система крови, плазма и форменные элементы. Гемостаз. Группы крови, резус-фактор. Анатомия и физиология кровеносной системы. Анатомические особенности сердечной мышцы. Физиология сердечной деятельности.

- Характеристика внутренней среды организма, основные ее составляющие;
- Кровь, как одна из составляющих внутренней среды организма.
- Плазма крови, ее химический состав и физиологические свойства;
- Форменные элементы крови, их функциональная характеристика;
- Принцип работы системы гемостаза;
- Группы крови человека;
- Понятие о резус-факторе;
- Характеристика сосудистой системы человека, сравнение особенностей ее строения с животными;
- Принципы движения крови по сосудам;
- Анатомические и физиологические особенности сердечной мышцы;
- Физиология сердечной деятельности.

### **Практическое занятие №3**

Роль пищеварительной системы в жизнедеятельности организма. Оценка стадийности пищеварительной функции с точки зрения теории "конвейера".

Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Процессы всасывания.

- Характеристика функции пищеварения. Принцип «конвейера» в оценке стадийности пищеварения;
- Анатомические особенности пищеварительной системы человека и животных;
- Пищеварение в ротовой полости;
- Пищеварение в желудке, двенадцатиперстной кишке;
- Процессы превращения веществ в тонком кишечнике;
- Печень, ее анатомические и физиологические особенности;
- Поджелудочная железа, ее анатомические и физиологические особенности;
- Характеристика процессов всасывания в кишечнике;
- Пищеварение в толстом кишечнике, функциональная роль специфической микрофлоры;
- Регуляция деятельности пищеварительной системы.

### **Практическое занятие №4**

Дыхание, как чрезвычайно специфическая функция организма. Основные физиологические механизмы дыхания. Оценка функционального состояния дыхательной системы.

- Характеристика основных процессов дыхания. Сравнительный аспект проявления дыхания у человека и животных;
- Анатомические особенности дыхательной системы человека и животных;
- Молекулярные механизмы дыхания. Биологическое окисление;
- Процессы тканевого дыхания;
- Функциональное состояние дыхательной системы и принципы его оценки.

### **Практическое занятие №5**

Гуморальная и нервная регуляция физиологических функций в организме человека и животных.

- Гуморальные механизмы регуляции функций;
- Общая характеристика гормонов, их классификация.
- Механизм действия гормонов;
- Железы внешней и внутренней секреции, их отличия;
- Регуляция функций организма при помощи нервной системы;
- Вегетативная и соматическая нервная система;
- Действие симпатических и парасимпатических отделов ЦНС на регуляцию деятельности органов;

### **Практическое занятие №6**

Характеристика основного обмена организма человека и животных.

- Основной обмен, общая характеристика;
- Методы исследования основного обмена;
- Восполнение энергозатрат питанием;
- Терморегуляция;
- Основной обмен в покое и при мышечной работе;

### **Практическое занятие №7**

Характеристика процессов превращения энергии в организме человека.

- Единицы измерения энергии
- Запасы энергии
- Макроэргические соединения – атф кф
- Питание дыхание

### **Практическое занятие №8**

Общие физиологические принципы организации и функционирования сенсорных систем организма

- Общая характеристика сенсорных систем организма
- Механизмы сенсорного преобразования и проведения сигналов
- Рецепторы их классификация
- Преобразование сигналов в рецепторах
- Адаптация рецепторов
- Сенсорные пути сенсорное кодирование
- Соматическая сенсорная система

- Скелетно-мышечная сенсорная система
- Сенсорная система боковой линии
- Гравитационная сенсорная система позвоночных и беспозвоночных
- Слуховая сенсорная система
- Хеморецепторные сенсорные системы
- Зрительная сенсорная система

### **Практическое занятие №9**

Общая характеристика выделительной системы человека и животных

- Эволюция осморегуляции
- Сравнение выделительного аппарата беспозвоночных и позвоночных животных
- Процесс мочеобразования
- Нервная и гуморальная регуляция деятельности почек
- Инкреторная функция почек
- Экскреторная функция почек
- Выделение мочи

### **Практическое занятие №10**

Репродуктивная система человека, её особенности строения и физиологии. Характеристика особенностей полового поведения человека. Сравнительный аспект.

- Общий обзор половой системы человека и животных
- Половые железы
- Сравнительный аспект полового поведения человека и животных
- Половой цикл
- Оплодотворение
- Беременность
- Роды
- Лактация

### **Лабораторная работа №1**

#### **Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы**

**Цель работы.** Оценить показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем в состоянии покоя и после физической нагрузки.

**Материалы и оборудование:** тонометр, стетоскоп, секундомер, калькулятор.

#### Теоретическая часть

Во время работы возрастает потребность мышц и головного мозга человека в питательных веществах и кислороде, в удалении продуктов распада (молочной, уксусной и углекислоты). Необходимым условием для этого является увеличение скорости кровотока и минутного объема крови. Минутный объем крови зависит от таких показателей, как частота пульса и ударный объем крови, который, в свою очередь, зависит от артериального кровяного давления.

Артериальное давление (АД) бывает максимальным, минимальным и пульсовым. Систолическое давление крови (САД) — максимальное давление, которое оказывает протекающая кровь на стенку сосудов артерий во время сокращения мышц левого желудочка сердца.

Повышение систолического давления при работе служит показателем усиления сердечной деятельности.

Минимальное, или диастолическое давление крови (ДАД), - наименьшая величина давления крови к концу расслабления сердечной мышцы. Если во время работы оно уменьшается, это свидетельствует о расширении кровеносных сосудов и снижении сопротивления сосудистых стенок движению крови. Если диастолическое давление крови увеличивается, что связано с нервно-эмоциональным влиянием, то, значит, сосудистый тонус имеет большее напряжение.

Пульсовое давление - разница между максимальным и минимальным артериальным давлением крови, Физическая работа увеличивает пульсовое давление.

В качестве нагрузки чаще всего применяется проба Мартина (20 приседаний за 30 с, ноги на ширине плеч, руки вытянуты вперед). Непосредственно после такой физической нагрузки у здоровых людей систолическое давление крови повышается на 25 – 30 мм рт. ст., диастолическое давление крови не изменяется или незначительно снижается (на 5 – 10 мм рт. ст.), а через 3 минуты артериальное давление крови возвращается к исходному уровню. При учащении пульса на 25 % состояние сердечнососудистой системы оценивается как хорошее, на 50-75 % - удовлетворительное, более чем на 75 % - неудовлетворительное.

Восстановление пульса до исходной величины после окончания физической работы у здоровых людей длится 1 – 2 минуты. Процент повышения систолического давления крови в норме больше, чем процент увеличения частоты пульса. Во время физической работы частота дыхания увеличивается на 4-6 дыхательных движений в минуту и возвращается после ее окончания к исходному уровню через 1 – 2 минуты. Пульсовое давление при мышечной работе, как правило, увеличивается. Увеличение пульсового давления обычно происходит с нарастанием систолического давления и в известной степени зависит от тяжести работы. При очень утомительной работе, вызывающей снижение систолического давления, может уменьшаться и пульсовое давление.

С учетом возможности тех или иных сдвигов гемодинамических показателей различают следующие типы реагирования сердечнососудистой системы на нагрузку:

- **нормотоническая реакция**, для которой наряду с учащением пульса характерно увеличение пульсовой амплитуды за счет выраженного повышения систолического давления и умеренного понижения диастолического, а также короткий восстановительный период;
- **гипертоническая реакция**, при которой резко повышается (до 200 мм рт. ст. и выше) систолическое давление и резко нарастает частота сердечных сокращений, при этом диастолическое давление либо остается неизменным, либо повышается, восстановительный период несколько затянут;
- **гипотоническая (астеническая) реакция**, при которой систолическое давление поднимается незначительно, но сильно учащается пульс, а восстановительный период продолжителен; диастолическое давление обычно повышается, вследствие чего пульсовая амплитуда остается неизменной или несколько повышается;

- **дистонический тип реакции**, при котором отмечается феномен "бесконечного тона" - неисчезающей звуковой пульсации при аускультативном способе определения диастолического давления: восстановление развивается замедленно;
- **ступенчатая реакция**, при которой непосредственно после нагрузки систолическое давление оказывается ниже, чем на 2-й или даже 3-й минуте восстановительного периода: нередко отмечается снижение диастолического давления и учащение пульса.

Наиболее благоприятной и вместе с тем наиболее часто встречающейся реакцией на нагрузку является нормотонический тип рабочих сдвигов гемодинамики, Неблагоприятной реакцией следует считать понижение после нагрузки систолического давления при различных вариантах изменения диастолического или одновременное повышение того и другого. Гипертонический, гипотонический, дистонический, ступенчатый типы реагирования рассматриваются как проявление ухудшения функционального состояния сердечно-сосудистой системы и нарушения механизмов регуляции кровообращения.

### Ход работы

Измерить артериальное давление, подсчитать пульс и частоту дыхания в состоянии покоя и после физической нагрузки. Для характеристики гемодинамики используют следующие основные показатели:

#### 1) пульсовое давление (ПД):

$$\text{ПД} = \text{САД} - \text{ДАД},$$

где САД — систолическое давление, ДАД — диастолическое давление.

В норме пульсовое давление равно 35 – 55 мм. рт. ст.

#### 2) систолический (ударный) объем крови (СО):

$$\text{по формуле Старра: } \text{СО} = (90,97 + 0,54 \cdot \text{ПД}) - (0,57 \cdot \text{ДАД} + 0,61 \cdot \text{В}),$$

где В - возраст (полное количество лет), ПД - пульсовое давление, ДАД - диастолическое давление

В норме систолический объем равен 60 – 80 мл.

#### 3) минутный объем (МО):

$$\text{МО} = \text{СО} \cdot \text{ЧП},$$

где СО – систолический объем, ЧП – частота пульса за 1 минуту,

В норме этот показатель для мужчин равен 3500 – 5000 мл, для женщин – 3000 – 4000 мл.

**4) среднединамическое давление (СДД)** - результирующая всех переменных значений давления в течение одного сердечного цикла:

$$\text{СДД} = \text{ПД}/\text{В} + \text{ДАД},$$

где В - возраст (полное количество лет), ПД - пульсовое давление, ДАД - диастолическое давление.

В норме СДД равно 81 мм т. ст.

**5) периферическое сопротивление току крови (ПС) по формуле Пуазеля:**

$$\text{ПС} = \text{СДД} \cdot 79980/\text{МО}$$

где СДД - среднединамическое давление, МО – минутный объем, в мл.

В состоянии покоя у здорового человека величина периферического сопротивления колеблется в пределах 1095 — 2500 дин. с. см. Рабочая гиперемия, возникающая при мышечной деятельности, ведет к уменьшению общего сосудистого сопротивления. Понижение этого показателя пропорционально мощности выполняемой работы и увеличению минутного объема циркуляции крови. После окончания работы периферическое сопротивление в течение некоторого времени остается пониженным.

**6) вегетативный индекс Кердо (ВИК) определяется по формуле Давыдова:**

$$\text{ВИК} = (1 - \text{ДАД}/\text{ЧП}) \cdot 100\%,$$

где ДАД — диастолическое давление, ЧП — частота пульса.

Этот показатель позволяет прогнозировать направленность гемодинамики в сторону гипертензии или гипотензии у человека. Состояние организма считается нормальным, если ВИК имеет положительное значение, и чем выше это значение, тем стабильнее и лучше состояние организма за счет увеличения влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы. Отрицательное значение ВИК (усиление влияния парасимпатического отдела нервной системы) служит ранним симптомом гипертонической болезни, и чем выше отрицательное значение ВИК, тем выше этот риск.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы в зависимости от трудовых нагрузок те или иные показатели после работы сравнивают с показателями состояния покоя.

Рассчитывают следующие показатели:

**1. Коэффициент повышения систолического давления (К1):**

$$\text{К1} = (\text{САДн} - \text{САДп})/\text{САДп},$$

где САДн - систолическое давление после физической нагрузки. САДп - систолическое давление в покое.



**2. Коэффициент повышения частоты пульса (К2):**

$$K2 = (ЧПн - ЧПп)/ЧПп$$

где ЧПн – частота пульса после физической нагрузки, ЧПп - частота пульса в покое.

Если К1 больше К2 — регуляция сердечно-сосудистой деятельности осуществляется нормально. Если К1 меньше К2 - имеет место сердечная недостаточность.

**3. Коэффициент выносливости (КВ),** характеризующий степень тренированности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки:

$$КВп = ЧПп/ПДп,$$

где ЧПп - частота пульса в покое, ПДп - пульсовое давление в покое,

$$КВн = ЧПн/ПДн,$$

где ЧПн — частота пульса после физической нагрузки, ПДн — пульсовое давление после физической нагрузки,

Увеличение КВ после физической нагрузки служит показателем детренированности сердечно-сосудистой системы,

О приспособленности сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам можно судить и по показателю качества реакции **Кр**, характеризующим особенности восстановления артериального давления и частоты пульса после выполнения работы, Он рассчитывается по формуле:

$$Кр=(ПДн - ПДп)/(ЧПн - ЧПп),$$

где ПДп и ЧПп - пульсовое давление и частота пульса в покое; ПДн и ЧПн - после нагрузки.

В норме **Кр** меньше 1. Увеличение **Кр** свидетельствует о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на работу.

4) Существует связь между сердечно-сосудистой и дыхательной системами человека во время труда, что можно выразить через коэффициент соотношения пульс-дыхание (КСПД):

$$КСПДп = ЧПп/ЧДп,$$

где ЧДп - частота дыхания в покое, ЧПп - частота пульса в покое.

$$КСПДн = ЧПн/ЧДн,$$

где ЧДн — частота дыхания после физической нагрузки, ЧПн - частота пульса после физической нагрузки,

В состоянии покоя КСПД равен 4-5. при работе его величина возрастает, Чем ближе КСПД к исходным данным, тем более слаженно работают системы дыхания и кровообращения. Резкое увеличение КСПД свидетельствует о перенапряжении сердечно-сосудистой системы, а снижение - о декомпенсации в дыхательной, системе.

## Лабораторная работа №2

### Электрокардиография

**Цель работы.** Ознакомиться с методикой электрокардиографии и анализом электрокардиограммы,

**Материалы и оборудование.** Электрокардиограф, марля, физиологический раствор.

#### Теоретическая часть

Электрокардиография — метод регистрации электрических потенциалов работающего сердца.

Электрокардиограмма представляет собой кривую, состоящую из пяти зубцов - PQRST.

Зубец P отражает возбуждение предсердий и является алгебраической суммой потенциалов, возникающих при возбуждении правого и левого предсердий.

Зубцы QRST представляют собой желудочковый комплекс, отражающий, процесс возбуждения желудочков.

При нормальном положении сердца наибольшую амплитуду зубцов имеет ЭКГ во втором отведении, наименьшую в третьем.

Для объяснения различного вольтажа зубцов Эйнтховен предложил схематически изобразить тело человека в виде треугольника. Электрическая ось сердца расположена в центре треугольника параллельно его левой стороне. Проекция данной оси на стороне треугольника соответствует разности потенциалов, регистрируемых гальванометром (рис).

Для регистрации ЭКГ используют три стандартных отведения:

**I - правая рука - левая рука;**

**II - правая рука - левая нога;**

**III - левая рука - левая нога.**

Применяют также грудные отведения и однополюсные отведения от конечностей.

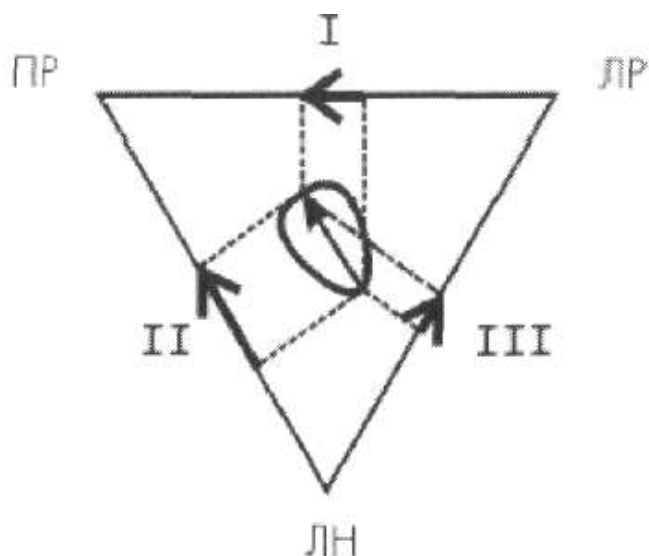


Рис. 6. Треугольник Эйнтховена и проекции электрической оси сердца на стороны треугольника: I, II, III.

Одноканальный портативный электрокардиограф "Малыш", предназначенный для регистрации ЭКГ, состоит из следующих основных узлов: усилителя, лентопротяжного механизма, стабилизатора и блока питания.

На лицевой панели усилителя расположены кнопочные переключатели. Кнопка «ВКЛ» служит для включения напряжения питания прибора.

Кнопки "50" и "25" - для выбора скорости протягивания бумажной ленты - 25 и 50 мм/с, кнопка "Запись" предназначена для подачи напряжения подогрева пера и включения лентопротяжного механизма, Кнопка "1:2" обеспечивает ступенчатую регулировку чувствительности в соответствии с 5/20 мм/мВ.

**Ход работы.** Заземлить электрокардиограф. Вставить вилку шнура в розетку сети. Закрепить электроды на испытуемом резиновыми лентами (между кожей и электродами поместить прокладку из марли, предварительно смоченную раствором поваренной соли), подсоединить к наложенным электродам разноцветные выводы кабеля отведений в следующем порядке:

**правая рука – красный,  
левая рука – желтый,  
правая нога – черный,  
левая нога – зеленый.**

После наложения электродов на пациента и подключения кабеля отведений произведите следующее: установите переключатель отведений в положение «К», включите кнопку «Запись» и нажмите кнопку «1 мВ», произведите запись калибровочного сигнала, установите переключатель отведений в положении «1».

Включите кнопку «Запись», запишите необходимое число циклов ЭКГ, выключите кнопку «Запись» (рис.).

После окончания работы отжать все кнопки переключателя на лицевой панели и выключить прибор.

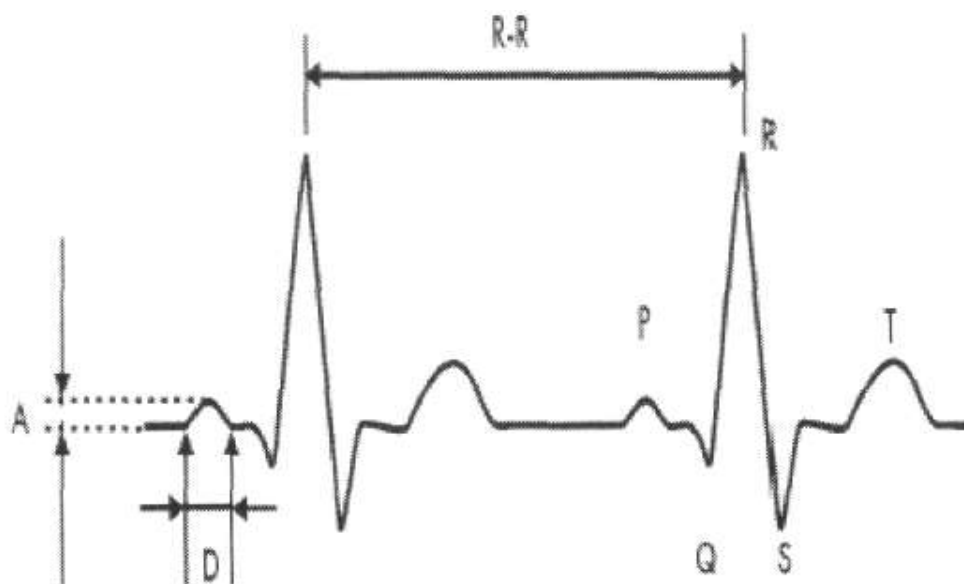


Рис. 7. Схема нормальной электрокардиограммы человека.

Произвести анализ работы ЭКГ в трех отведениях, записав далее данные в таблицу.

Таблица

### Нормальные показатели электрокардиограммы по Фогельсону

Амплитуда зубцов (А) в мВ и их длительность (Д) в секундах.									
P		Q		R		S		T	
А	Д	А	Д	А	Д	А	Д	А	Д
0 - 0,25	0,06 - 0,11	0 - 0,25	не опр.	0,15 - 2,4	не опр.	0 - 0,6	не опр.	0,05 - 0,3	0,05 - 0,25

### Лабораторная работа №3

#### Осмотическая устойчивость (резистентность) эритроцитов

**Цель работы.** Определить осмотическую устойчивость (резистентность) эритроцитов.

**Материалы и оборудование.** 1 %-ный раствор NaCl, стабилизированная и разбавленная в 5 раз физиологическим раствором кровь, дистиллированная вода, 6 пробирок в штативе, пипетки на 1 и 10 мл.

#### Теоретическая часть

Гемолизом называется выход гемоглобина, в раствор, обусловленный повреждением оболочки эритроцита. Различают несколько видов гемолиза: осмотический, механический, термический, химический, биологический.

Осмотический гемолиз происходит в гипотонических растворах (с 0.36 % NaCl и меньше). Объясняется это тем, что входящая в эритроцит вода чрезмерно растягивает эритроциты (сферуляция) и в дальнейшем происходит разрыв его мембраны с выходом из клетки гемоглобина (гемолиз). В растворах хлорида натрия свыше 0,48-0,50 % гемолиз не происходит.

#### Ход работы

Приготовить растворы поваренной соли различной концентрации: в 1-ю пробирку налить 1 мл дистиллированной воды, во 2 - ю - 2 мл, в 3 - ю - 4 мл, в 4 - ю - 6 мл, в 5 - ю - 8 мл, затем во все пробирки добавить 1% - ный раствор NaCl до 10 мл, а в 6 - ю пробирку налить 10 мл 1 % - ного раствора. NaCl.

Таким образом, в пробирках будут растворы с концентрацией хлорида натрия, соответственно 0,9; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2 и 1 %.

Прибавить во все пробирки по 0,5 мл крови, разбавленной физиологическим раствором, осторожно перемешать и оставить в штативе на 1 час.

Через 1 час отметить, при какой концентрации произошел гемолиз, т.е. определить осмотическую устойчивость эритроцитов испытываемой крови.

В норме у человека осмотическая минимальная устойчивость эритроцитов 0,36 %, максимальная, соответственно, 0,42 %.

#### Лабораторная работа №4

##### Определение дыхательных объемов у взрослого человека. Вентиляция легких

**Цель работы.** Ознакомиться с методикой определения: легочных объемов и жизненной емкости легких, определить объем легочной и альвеолярной вентиляции.

**Материалы и оборудование.** Спирометр, спирт, вата.

##### Теоретическая часть

Важным показателем дыхательной системы является регистрация дыхательных объемов у человека. Основными из них являются дыхательный объем (ДО), резервный объем вдоха (РОВдох), резервный объем выдоха (РОВыдох), жизненная емкость легких (ЖЕЛ).

На основании этих показателей рассчитываются другие критерии дыхания.

ФОВ - функциональная остаточная емкость, это количество воздуха оставшегося в альвеолах после спокойного выдоха.

ОЕЛ - общая емкость легких, т.е. сумма жизненной емкости легких и остаточного объема воздуха в альвеолах после глубокого выдоха,

ЕВ - емкость вдоха, это разница в объемах между ОЕЛ и ФОВ.

В свою очередь сумма ФОВ и ЕВ равна ОЕЛ.

Определение легочной и альвеолярной вентиляции.

Определить число циклов дыхательных движений в минуту и дыхательный объем. Вычислить величину легочной вентиляции умножив частоту дыхания на величину дыхательного объема,

Вычислить величину альвеолярной вентиляции, то есть объем воздуха фактически достигающего легких. Альвеолярная вентиляция равна произведению частоты дыхания на разницу дыхательного объема и объема "мертвого" пространства. Объем "мертвого" пространства равен 30% от дыхательного объема.

Сделать выводы

#### Лабораторная работа №5

##### Анализ функционального состояния дыхательной системы взрослого человека

**Цель работы.** Ознакомиться с методиками анализа состояния дыхательной системы человека

**Материалы и оборудование.** Спирометр, спирт, вата, калькулятор.

Количество воздуха, проходящего через легкие при вдохе и выдохе, зависит от объема грудной клетки, подвижности диафрагмы, ребер, состояния дыхательных мышц и самой легочной ткани — ее эластичности, степени кровенаполнения и т.д.

#### **Ход работы.**

С помощью спирометра определить величину дыхательного объема (ДО), жизненной емкости легких (ЖЕЛ), резервного объема выдоха (РОВыд).

Рассчитать по формулам следующие величины:

Резервный объем вдоха:  $РОВд = ЖЕЛ - (ДО + РОВыд)$

Емкость вдоха:  $Евд = РОВд + ДО$

Функциональная остаточная емкость легких:  $ФОБ = РОВыд \times ОО$

Остаточный объем:  $ОО = 33 \times ЖЕЛ / 100$

Рассчитать должную жизненную емкость легких по формулам:

$$ЖЕЛ = (L \times 0,052) - (V \times 0,022) - 3,60 \text{ - для мужчин;}$$

$$ЖЕЛ = (L \times 0,041) - (V \times 0,018) - 2,68 \text{ - для женщин,}$$

где L — рост (см), V — возраст (годы).

Рассчитать отклонение фактической ЖЕЛ от должной:

$$100 - (ЖЕЛ_{\text{фактическая}} \times 100 / ЖЕЛ_{\text{должная}})$$

Рассчитать жизненный индекс:

$$ЖИ = ЖЕЛ / P,$$

где P - вес тела, кг; ЖЕЛ - фактическая величина жизненной емкости легких, в мл.

Сравнить полученные данные с нормальными показателями, приведенными ниже.

Величина ЖЕЛ в среднем 2,5-4,0 л для женщин и 3,5-5,0 л для мужчин.

Отклонение реальной ЖЕЛ от должной до 15 % считается нормальным, свыше 20 % - указывает на слабость легочной системы.

В норме для мужчин до 30-35 лет, не занимающихся спортом ЖИ=60-65 мл/кг, для спортсменов - 65-75 мл/кг; для женщин, не занимающихся спортом ЖИ = 55-60 мл/кг, для спортсменок - 60-70: мл/кг. Величина этого показателя менее 55 мл/кг для мужчин и менее 50 мл/кг для женщин говорит о недостаточности ЖЕЛ или об избыточном весе тела,

Функциональные пробы:

1. Проба Штанге,

После 2-3 глубоких вдохов-выдохов задержать дыхание на глубоком вдохе на максимально возможное время, Сделать 2-3 повтора, рассчитать среднее значение времени задержки дыхания. На основании таблицы провести оценку результатов.

2. Проба Генче

После 2-3 глубоких вдохов-выдохов задержать дыхание на глубоком выдохе на максимально возможное время, при этом нос. Сделать 2-3 повтора, рассчитать среднее значение задержки дыхания. На основании таблицы провести оценку результатов.

Результаты функциональных проб Штанге и Генче

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Оценка состояния взрослого испытуемого	Время задержки дыхания на вдохе, секунды	Время задержки дыхания на выдохе, секунды
Отличное	>60	>50
Хорошее	40-60	30-50
Удовлетворительное	30-40	20-30
Неудовлетворительное	< 30	< 20

### 3. Определение времени максимальной задержки дыхания после дозированной нагрузки.

В положении сидя испытуемый задерживает дыхание на максимальный срок на спокойном выдохе. Время задержки фиксируется по секундомеру. После отдыха (около 5 минут) испытуемый делает 20 приседаний за 30 секунд. После приседаний испытуемый садится на стул, и задерживает дыхание на выдохе.

Результаты сравнить с данными, представленными в таблице.

В положении сидя испытуемый задерживает дыхание на максимальный срок на спокойном вдохе. Время задержки фиксируется по секундомеру.

После этого испытуемый делает 20 приседаний за 30 сек. После приседаний испытуемый садится на стул и задерживает дыхание на вдохе. После 1 минуты отдыха повторить задержку дыхания на максимальный, срок на спокойном вдохе. Оценить полученные результаты на основании данных таблицы.

Результаты функциональной пробы с задержкой дыхания до и после дозированной нагрузки

Категории испытуемых	Задержка дыхания в покое, секунды (первая фаза)	Задержка дыхания после 20 приседаний	Задержка дыхания после отдыха
Здоровые тренированные	46-60	Более 50 % от первой фазы	Более 100 % от первой фазы
Здоровые нетренированные	36-45	30-50 % от первой фазы	70-100 % от первой фазы
С нарушением здоровья	20-35	30 % и менее от первой фазы	Менее 70 % от первой фазы

Результаты функциональной пробы Л.Г,Серкина

Категории испытуемых	Задержка дыхания в покое, секунды (первая фаза)	Задержка дыхания после 20 приседаний	Задержка дыхания после отдыха
Здоров, тренирован	50-70 сек	Более 50 % от первой фазы	Более 100 % от первой фазы
			ЗЫ

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Здоров, нетренирован	45-50	30-50 % от первой фазы	70-100 % от перв
Скрытая недостаточность кровообращения	30-45	Менее 30 % от первой фазы	Менее 70 % от пер

5, Определить индекс Скибинской (ИНС) по формуле

$$\text{ИНС} = \text{ЖЕЛ} \times \text{А}/100 \times \text{Б},$$

где ЖЕЛ - фактическая жизненная емкость легких, в мл; А - длительность задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) в сек, Б - частота пульса в покое (уд/минуту).

Оценку результатов произвести на основании данных таблицы.

Состояние дыхательной и сердечно-сосудистой системы  
по Скибинской

Значение индекса Скибинской	Состояние дыхательной и сердечно-сосудистой системы
Меньше 5	Очень плохо
5-10	Неудовлетворительно
10-30	Удовлетворительно
30-60	Хорошо
Более 60	Очень хорошо

Сделать выводы по всем функциональным пробам.

Лабораторная работа №6

**Ферментативные свойства слюны**

**Цель работы.** Познакомиться с ферментативными свойствами слюны.

**Материалы и оборудование.** Штатив с пробирками, крахмальный клейстер, слюна, 0,5% - ный раствор HCl, 10 %-ный раствор NaOH, раствор Люголя, пипетки, воронка, бумажный фильтр, газовая горелка.

**Ход работы.**

Собрать в пробирку несколько миллилитров слюны, разбавить ее в два раза дистиллированной водой. Желательно слюну профильтровать. Заполнить пробирки следующим образом:

**Пробирка №1** – 1 – 3 мл крахмального клейстера + 1 мл разбавленной слюны;

**Пробирка № 2** – 3 мл крахмального клейстера + 1 мл прокипяченной слюны;

**Пробирка № 3** – 3 мл крахмального клейстера + 1 мл 0,5% HCl + 1 мл слюны,

**Пробирка № 4** – 3 мл крахмального клейстера + 1 мл дистиллированной воды.



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Все пробирки поместить на 10 минут в термостат ( $t = + 37 \text{ C}^\circ$ ), после чего содержимое каждой пробирки разделить на две части. С одной частью проделать качественную реакцию на сахар (пробу Треммера).

Для этого в каждую пробирку прибавить по 0,5 мл 10% - ного раствора NaOH по 2-4 капли 2 % - ного раствора  $\text{CuSO}_4$ , после чего содержимое пробирки прокипятить. Появление желтовато-красного осадка свидетельствует о наличии сахара.

С оставшимся содержимым пробирок проделать качественную реакцию на крахмал (прибавить 1-2 капли раствора Люголя).

В случае положительной реакции смесь в пробирке будет иметь синий цвет. Сделать выводы.

## 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	<b>Физиология человека и животных</b>	Подготовка к практическому занятию №1	Ко нс пе кт, от че т о ла бо ра то рн ой ра бо те, ре фе ра т, ра бо та с ли т- ро й	4
		Подготовка к практическому занятию №2		4
		Подготовка к практическому занятию №3		4
		Подготовка к практическому занятию №4		4
		Подготовка к практическому занятию №5		4
		Подготовка к практическому занятию №6		4
		Подготовка к практическому занятию №7		4
		Подготовка к практическому занятию №8		4
		Подготовка к практическому занятию №9		4
		Подготовка к практическому занятию №10		4
		Подготовка к лабораторной работе №1		5
		Подготовка к лабораторной работе №2		5
		Подготовка к лабораторной работе №3		5
		Подготовка к лабораторной работе №4		5
		Подготовка к лабораторной работе №5		5
		Подготовка к лабораторной работе №6		5
		Реферат		12
		Подготовка к экзамену		36

## 7. Перечень вопросов на экзамен

- Физиология как наука. Предмет, объект, методы исследования. История развития дисциплины;
- Особенности строения и физиологии опорно-двигательного аппарата. Мышечная ткань, особенности строения и физиологии;
- Строение и физиология нервно-мышечного аппарата, понятие о двигательной единице
- Понятие о внутренней среде организма. Кровь, тканевая жидкость, лимфа. Понятие о системе крови, плазма и форменные элементы. Группы крови, резус-фактор. Механизмы кроветворения.
- Анатомия и физиология кровеносной системы. Эволюция развития кровеносной системы. Строение и физиология работы сердца. Регистрация электрических потенциалов сердца.
- Классификация сосудов организма. Строение сосудистой стенки
- Анатомия и физиология пищеварительной системы. Пищеварение в ротовой полости, желудке, тонком и толстом кишечнике.
- Основные пищеварительные ферменты желудка, поджелудочной железы;
- Сравнительные аспекты формирования функций пищеварительной системы человека и животных
- Дыхание как специфический физиологический процесс организма. Механизмы внешнего дыхания. Сущность дыхания.
- Легочное и тканевое дыхание. Функциональная оценка дыхательной системы человека.
- Общий обзор и принципы функционирования выделительной системы. Нефрон, как основная функциональная единица почек.
- Процессы мочеобразования, их основные принципы и регуляция
- Специфика гуморальной регуляции функций организма. Функциональное значение гормонов.
- Основные гормоны гипофиза, гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная система регуляции. Особенности регуляции по принципу «обратной связи»;
- Гормоны щитовидной железы, их физиологическое значение;
- Основные половые гормоны, их значение в регуляции функций организма;
- Гормоны паращитовидной железы, поджелудочной железы;
- Общая характеристика процессов обмена веществ в организме. Обмен белков, жиров и углеводов в организме.
- Обмен минеральных солей и воды в организме. Витамины, их значение для жизнедеятельности организма.
- Превращение энергии в организме.
- Функционирование обменных процессов в разных физиологических состояниях.
- Нормы питания для организма человека.
- Общий обзор и принципы строения сенсорных систем организма человека. Специфика функционирования анализаторов у животных. Методики исследования анализаторов.
- Частная физиология анализаторов: зрительная, слуховая и вестибулярная системы.
- Частная физиология анализаторов: кожный, вкусовой, обонятельный анализаторы.
- Функционирование болевого анализатора, его функциональное значение. Виды боли, методы ее исследования.

- Основные правила работы с живыми объектами. Характеристика методик эксперимента. Правила асептики и антисептики.
- Строение и закономерности функционирования репродуктивной системы человека.
- Особенности полового поведения человека и животных.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 8.1. Основная учебная литература:

- Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1. Нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 393 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8578-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511897>.
- Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8760-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511912>.
- Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 3. Мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15591-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511978>.

### 8.2. Дополнительная учебная литература:

- Балежина, О. П. Физиология: биопотенциалы и электрическая активность клеток: учебное пособие для вузов / О. П. Балежина, А. Е. Гайдуков, И. Ю. Сергеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04264-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513924>.
- Васильева, И. В. Физиология питания: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. В. Васильева, Л. В. Беркетова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-16046-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530345>.
- Дробинская, А. О. Анатомия и возрастная физиология: учебник для вузов / А. О. Дробинская. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08679-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531738>.
- Ковалева, А. В. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01206-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513340>.

- Коротько, Г. Ф. Физиология органов системы пищеварения : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Коротько. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17277-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532770>.
- Скопичев, В. Г. Физиология и этология животных в 3 ч. Часть 2. Кровообращение, дыхание, выделительные процессы, размножение, лактация, обмен веществ : учебник и практикум для вузов / В. Г. Скопичев, Т. А. Эйсымонт, И. О. Боголюбова ; под общей редакцией В. Г. Скопичева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09023-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512570>.
- Физиология и этология животных в 3 ч. Часть 1. Регуляция функций, ткани, кровеносная и иммунная системы, пищеварение : учебник и практикум для вузов / Н. П. Алексеев, И. О. Боголюбова, Л. Ю. Карпенко ; под общей редакцией В. Г. Скопичева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09025-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512376>.
- Физиология и этология животных в 3 ч. Часть 3. Эндокринная и центральная нервная системы, высшая нервная деятельность, анализаторы, этология : учебник и практикум для вузов / А. И. Енукашвили, А. Б. Андреева, Т. А. Эйсымонт ; под общей редакцией В. Г. Скопичева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09027-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512571>.

### 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://molbiol.ru/> - Классическая и молекулярная биология
- <http://elementy.ru/> - Новости науки
- <http://bibl.kamgpu.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
- [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLibrary – Научная электронная библиотека.
- <https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт.

8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

## 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

**Форма промежуточной аттестации**– экзамен.

### Критерии оценивания устных ответов и письменных работ

Форма работы	Критерии оценивания
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
2. Подготовка к контрольным работам, экзамену (и другим формам	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

контроля).	выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
3 Самостоятельное изучение материала и конспектирование учебной и специальной литературы.	краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.
4 Написание и защита доклада (реферата), подготовка к сообщению или семинару по заданной преподавателем теме.	полнота и качество информации по заданной теме; свободное владение материалом сообщения/доклада/реферата; логичность и четкость изложения материала; наличие и качество презентационного материала.
5. Выполнение практических расчетных заданий.	грамотная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; грамотное использование справочной литературы; точность и правильность расчетов; обоснование решения задачи.
6. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.	оформление лабораторных и практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях; качественное выполнение всех этапов работы; необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы; правильное оформление выводов работы; обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

### Критерии оценивания различных форм промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма промежуточной аттестации			
		Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен	Защита курсовой работы
		Универсальные критерии оценивания			
Высокий	зачтено // отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.	Продемонстрировано всестороннее и глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии.		
Базовый	зачтено // хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны.	Продемонстрировано глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен.		

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

		Стиль изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.	содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Вместе с тем, студентом допущены ошибки.
Пороговый	зачтено // удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	Продемонстрировано в основном владение материалом, а также умение работать с источниками, делать выводы. Вместе с тем, недостаточно четко отражены результаты исследования, студентом допущены ошибки.
Компетенции не сформированы	не зачтено // неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса (проблематики исследования) с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.

## 11. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются наборы микропрепаратов, реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

### Оснащение кабинета биологии (ауд. 512) и лаборантской (ауд. 512а)

- Микроскопы «Микмед-5»
- Микроскопы стерео МС-1 вар. 1В
- Термостат LOIP LT
- Люминоскоп «Филин»
- Шкаф вытяжной ЛАБ 1200ШВ
- Дистиллятор АЭ 5
- Рефрактометр ИРФ
- Шкаф сушильный СШ-80-01
- Центрифуга мед. СМ-50

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Физиология человека и животных» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	