

ДЕПАРТАМЕНТ СПОРТА ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
«Московский государственный университет спорта и туризма»  
(ГАОУ ВО МГУСиТ)

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

«29»

августа

Н.Л. Ткаченко

2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института спортивных  
технологий и физического  
воспитания

«29»

августа

Волобуев А.Л.

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.03.03 Физиология и биохимия человека**

направление подготовки: **49.03.01 Физическая культура**

направленность (профиль): **Спортивная подготовка в избранном виде спорта  
(единоборства)**

Форма обучения	очная
Общая трудоемкость (в акад. часах / ЗЕ)	216 час. / 6 ЗЕ
Курс	I
Учебный семестр	1, 2
Форма промежуточной аттестации	Зачет – 1 семестр, экзамен – 2 семестр

Москва, 2022

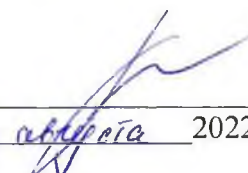
Настоящая рабочая программа учебной дисциплины устанавливает требования к результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Рабочая программа дисциплины (РПД) «Физиология и биохимия человека» (2022 год набора) составлена на основании ФГОС высшего образования 49.03.01 Физическая культура, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 940, основной профессиональной образовательной программы и учебного плана ГАОУ ВО МГУСиТ по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, направленность (профиль) Спортивная подготовка в избранном виде спорта (единоборства).

Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину, и студентов, обучающихся по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура.

**Разработчик(и) рабочей программы:**

Старший преподаватель  
кафедры физиологии спорта и  
физического воспитания

  
«29» августа 2022 г.

Гернет М.С.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры физиологии спорта и физического воспитания «29» августа 2022 г., протокол № 1.


Заведующий кафедрой  
физиологии спорта и  
физического воспитания,  
кандидат медицинских наук

  
«29» августа 2022 г.

Гернет И.Н.


**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник отдела  
методического обеспечения и  
контроля качества  
образовательного процесса

  
«29» августа 2022 г.

Федорова О.В.

Специалист по УМР отдела  
методического обеспечения и  
контроля качества  
образовательного процесса

  
«29» августа 2022 г.

Аверьянова Е.В.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Физиология и биохимия человека» является формирование у студентов современных теоретических и практических знаний о функционировании и адаптации организма в условиях внешней среды и при выполнении физической деятельности, а также умений и навыков применить эти знания в профессиональной деятельности.

**Задачи**, решаемые в процессе преподавания учебной дисциплины:

1. Усвоение знаний о функционировании различных тканей, органов, систем с позиций их регуляции, а также специфичности структуры, кровоснабжения, метаболизма и энергообеспечения;

2. Формирование представления об организме, как едином целом, который осуществляет жизнедеятельность при морфофункциональном единстве взаимодействия субклеточных структур, клеток, тканей, органов, физиологических и функциональных систем, объединенных по иерархическому принципу.

3. Обеспечить изучение и закрепление знаний в представлениях о функциональном состоянии и работоспособности, физиологических механизмах компенсации нарушенных функций организма.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.03.03 Физиология и биохимия человека изучается обучающимися в рамках Б1.О.03 Медико-биологического модуля обязательной части ОПОП ВО на протяжении двух учебных семестров – с 1 семестра до 2 семестра и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Изучение дисциплины «Физиология и биохимия человека» осуществляется на основе логической и содержательно-методической взаимосвязи с дисциплиной этого же модуля Б1.О.03.01 «Анатомия человека».

Обучение по дисциплине Б1.О.03.03 «Физиология и биохимия человека» предшествует изучению следующих дисциплин ООП:

-Б1.О.03.05 «Физиология физического воспитания и спорта»,

-Б1.О.03.06 «Гигиена физического воспитания и спорта»,

-Б1.О.04.04 «Теория и методика физической культуры и спорта».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ООП

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Индекс и содержание компетенции	Индекс и наименование индикатора содержания компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
1	2	3
ОПК-1. Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической	ОПК-1.2. Знает возрастные особенности развития и проявления	<b>Знать:</b> основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических

<p>характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста</p>	<p>физиологических функций занимающихся различного возраста и пола в процессе физического воспитания спорта.</p>	<p>показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе  <b>Уметь:</b> измерять основные физиологические параметры в покое и в различных состояниях организма; прогнозировать динамику изменений основных физиологических параметров; определять связь между строением органов и систем с их функциональными возможностями; анализировать полученную информацию и делать выводы; планировать различные формы занятий с учетом медико-биологических, санитарно-гигиенических особенностей в целях совершенствования природных данных, поддержания здоровья занимающихся; использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности  <b>Иметь практический опыт:</b> проведения физиологического анализа упражнений; проведения физиологического и медико-педагогического контроля занимающихся; применения физиологических методов для определения функционального состояния занимающихся физической культурой и спортом; анализа факторов риска и оценки последствий их действия на спортсменов и различные половозрастных групп населения</p>
--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, включая все формы контактной и самостоятельной работы обучающихся.

## 4.1. Распределение часов по темам и видам учебной работы

## Очная форма обучения

№ п/п	Номера и наименования разделов и тем	Всего час.	Контактная работа, час.					Самостоятельная работа, час.	Формы промежуточной аттестации	Вид и формы текущего контроля <sup>1</sup>		Код компетенции или код индикатора
			всего	в т.ч.						в рамках контактной работы	в рамках самостоятельная работа	
				лекции	занятия семинарского типа <sup>2</sup>	др. виды работ <sup>3</sup>	консультации <sup>4</sup>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>1 семестр</b>												
1.	<b>Раздел: Введение в учебные дисциплины физиологии и биохимию</b>											
1.1.	Тема: Содержание дисциплин, основные понятия и процессы в физиологии и биохимии	6	4	2	2			2		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
1.2.	Тема: Методы исследования в физиологии и биохимии	8	4	2	2			4		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
2.	<b>Раздел: Физиология возбудимых тканей</b>											
2.1.	Тема: Раздражители, раздражимость и возбудимость. Потенциал покоя и потенциал действия	16	8	4	4			8		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
3	<b>Раздел: Физиология и регуляция функций опорно-двигательного аппарата</b>											
3.1.	Тема: Структура и функции костно-суставной системы	6	4	2	2			2		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13

<sup>1</sup> Вид текущего контроля: ПТЗ.Т – проверка теоретических знаний – тестирование (письменно), ПТЗ.КР – проверка теоретических знаний – контрольная работа (письменно), ПТЗ.О – опрос; ПТЗ.Д – проверка теоретических знаний – диктант; ПТЗ.Э – проверка теоретических знаний – эссе; ПР – практическая работа.

<sup>2</sup> К занятиям семинарского типа относятся - семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия.

<sup>3</sup> Указать другие виды контактной работы студентов, если они применяются при изучении данной дисциплины.

<sup>4</sup> Если предусмотрены учебным планом.

№ п/п	Номера и наименования разделов и тем	Всего час.	Контактная работа, час.					Самостоятельная работа, час.	Формы промежуточной аттестации	Вид и формы текущего контроля <sup>1</sup>		Код компетенции или код индикатора
			всего	в т.ч.						в рамках контактной работы	в рамках самостоятельная работа	
				лекции	занятия семинарского типа <sup>2</sup>	др. виды работ <sup>3</sup>	консультации <sup>4</sup>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3.2.	Тема: Физиология и биохимия мышц и мышечного сокращения	12	8	4	4			4		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
3.3.	Тема: Роль нервной системы в регуляции движений и мышечного тонуса	6	4	2	2			2		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
4	<b>Раздел: Физиология процессов нейрорегуляции функций организма</b>											
4.1.	Тема: Общая и частная физиология нервной системы: ЦНС и ВНС	18	12	6	6			6		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
5	<b>Раздел: Физиология сенсорных систем</b>											
5.1.	Тема: Учение об анализаторах: физиологические функции сенсорных систем и методы профилактики нарушений	6	4	2	2			2		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
5.2.	Тема: Характеристика основных анализаторных систем	12	8	4	4			4		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
6.	<b>Раздел: Питание и обмен веществ и энергии в организме</b>											
6.1.	Тема: Основной обмен. Ферменты.	6	4	2	2			2		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
6.2	Тема: Обмен белков, жиров, углеводов	12	8	4	4			4		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
	<b>Промежуточная аттестация</b>								Зачет			
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>			<b>40</b>				

№ п/п	Номера и наименования разделов и тем	Всего час.	Контактная работа, час.					Самостоятельная работа, час.	Формы промежуточной аттестации	Вид и формы текущего контроля <sup>1</sup>		Код компетенции или код индикатора
			всего	в т.ч.						в рамках контактной работы	в рамках самостоятельная работа	
				лекции	занятия семинарского типа <sup>2</sup>	др. виды работ <sup>3</sup>	консультации <sup>4</sup>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>2 семестр</b>												
7.	<b>Раздел: Физиология кардиореспираторной системы</b>											
7.1.	Тема: Физиология крови и кровообращения	22	8	4	4			14		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
7.2.	Тема: Физиология дыхательной системы	22	8	4	4			14		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
8.	<b>Раздел: Физиология пищеварительной и выделительной систем</b>											
8.1.	Тема: Физиология пищеварительных процессов	10	4	2	2			6		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
8.2.	Тема: Физиология выделительных процессов и водно-солевого обмена	10	4	2	2			6		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
9	<b>Раздел: Обмен веществ и энергии, гормональная регуляция. Терморегуляция</b>											
9.1.	Тема: Энергетический обмен в организме человека	10	4	2	2			6		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
9.2.	Тема: Терморегуляция	8	4	2	2			4		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
9.3.	Тема: Процессы гормональной регуляции	8	4	2	2			4		ПТЗ.О	ПР	ОПК-13
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>						18	экзамен			
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>72</b>				
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>104</b>	<b>52</b>	<b>52</b>			<b>112</b>				

## 4.2. Тематическое содержание занятий

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
<b>1 семестр</b>		
<b>Раздел 1. Раздел: Введение в учебные дисциплины физиологию и биохимию</b>		
Тема 1.1. Содержание дисциплин, основные понятия и процессы в физиологии и биохимии	<b>Лекция</b> (2 ак.ч.)	Предмет физиологии и ее связь с другими науками. Разделы физиологии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии физиологии.
	<b>Занятие семинарского типа</b> <b>(Практическое занятие)</b> (2 ак.ч.)	Понятия: структура, функция, уровни организма, функциональная система, функциональное состояние, материя, энергия, информация и др. Процессы: гомеостаз, рост, развитие, регуляция, онтогенез, интеграция, метаболизм, энергетический обмен, ритмичность Гуморальный и нервный механизмы регуляции физиологических функций. Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> (2 ак.ч.)	Строение клетки, органоиды и их функции. Строение мембраны клетки: билипидный слой, интегративные белки, гликокаликс. Проницаемость мембраны для веществ, ионные каналы. Практическая работа
Тема 1.2. Методы исследования в физиологии и биохимии	<b>Лекция</b> (2 ак.ч.)	Классификация и характеристика методов физиологии: антропометрические, электрофизиологические, методы мониторинга, метод моделирования.
	<b>Занятие семинарского типа</b> <b>(Практическое занятие)</b> (2 ак.ч.)	Классификация и характеристика методов биохимии: методы органические химические, электрохимические, спектрофотометрические. Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> (4 ак.ч.)	Инновационные методы диагностики в физиологии Практическая работа
<b>Раздел 2. Физиология возбудимых тканей</b>		
Тема 2.1: Раздражители, раздражимость и возбудимость. Потенциал	<b>Лекция</b> (4 ак.ч.)	Состояния клетки: покой и активность, характеристика состояний. Раздражимость. Классификации раздражителей. Виды трансмембранного транспорта. Градиент концентрации. Пассивный транспорт. Виды диффузии. Активный транспорт. К-Na



Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
покоя и потенциал действия	<p><b>Занятие семинарского типа (Практическое занятие)</b> (4 ак.ч.)</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (8 ак.ч.)</p>	<p>насос.</p> <p>Мембранный потенциал покоя: механизмы формирования, характеристика, значение ионов калия и каналов «утечки». Роль ионных каналов в формировании мембранного потенциала покоя. Состояния ионных каналов. Концентрация ионов на внешней и внутренней части клеточной мембраны. Соотношение градиента концентрации и электрического градиента. Свойства возбудимых тканей. Потенциал действия, его фазы. Соотношение фаз потенциала действия и возбудимости клетки.</p> <p>Опрос</p> <p>Виды нервных волокон: безмиелиновые и миелиновые. Механизм распространения возбуждения по нервным волокнам. Скорость проведения в зависимости от вида нервного волокна, от толщины волокна.</p> <p>Практическая работа</p>
<b>Раздел 3: Физиология и регуляция функций опорно-двигательного аппарата</b>		
Тема 3.1: Структура и функции костно-суставной системы	<p><b>Лекция</b> (2 ак.ч.)</p> <p><b>Занятие семинарского типа (Практическое занятие)</b> (2 ак.ч.)</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (2 ак.ч.)</p>	<p>Костно-суставная система как пассивная часть ОДА, ее морфофункциональные особенности. Кости, их виды, функциональная единица костной ткани. Сочленение костей: суставы, виды сочленений. Связочный аппарат, его строение и функции.</p> <p>Мышечная система как активная часть ОДА. Виды мышечной ткани (гладкая, поперечно-полосатая, сердечная мышца). Сравнительная характеристика функциональных свойств поперечно-полосатых, гладких мышц и сердечной мышцы. Особенности их метаболизма. Кровоснабжение мышц.</p> <p>Опрос</p> <p>Произвольные и непроизвольные движения. Поза тела и её значение в двигательной деятельности человека. Роль различных отделов центральной нервной системы в регуляции движений. Учение Бернштейна об уровнях регуляции движений человека. Нарушение регуляции движений на примере детского церебрального паралича (ДЦП). Профилактика и реабилитация детей с ДЦП.</p> <p>Практическая работа</p>
Тема 3.2: Физиология и	<b>Лекция</b>	Строение и функции мышечной ткани

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
биохимия мышц и мышечного сокращения, регуляция функций ОДА	<i>(4 ак.ч.)</i>	Мышечные волокна, строение. Особенности функций медленных и быстрых мышц. Понятие о нервно-мышечном аппарате. Двигательные единицы (ДЕ) - основные морфо-функциональные элементы нервно-мышечной системы. Классификация ДЕ.
	<b>Занятие семинарского типа (Практическое занятие)</b> <i>(4 ак.ч.)</i>	Передача возбуждения в нервно-мышечном синапсе. Механизм сокращения и расслабления мышечного волокна. Химизм и энергетика мышечного сокращения. Регуляция силы сокращения мышцы (число активных ДЕ, частота импульсации мотонейронов, связь сокращения мышечных волокон отдельных ДЕ во времени). Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> <i>(4 ак.ч.)</i>	Одиночный и тетанический режимы мышечного сокращения. Зависимость между силой и скоростью сокращения мышцы Режимы сокращения (изометрический, изотонический, ауксотонический). Статический и динамический типы работы мышц. Практическая работа
Тема 3.3: Роль нервной системы в регуляции движений и мышечного тонуса	<b>Лекция</b> <i>(2 ак.ч.)</i>	Нейрофизиологические механизмы тонуса скелетных мышц. Спинальные рефлексy. Фазные и тонические движения. Мышечное веретено, миотатический рефлекс. Сухожильные рецепторы (рецепторы Гольджи). Гамма-петля.
	<b>Занятие семинарского типа (Практическое занятие)</b> <i>(2 ак.ч.)</i>	Роль различных отделов центральной нервной системы в регуляции движений: роль стволовых ядер, вестибулярного аппарата, мозжечка, коры больших полушарий и базальных ганглиев в регуляции тонуса и управлении движениями. Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> <i>(2 ак.ч.)</i>	Произвольные и непроизвольные движения. Пирамидный путь. Пирамидный тракт. Экстрапирамидные пути. Поза тела и её значение в двигательной деятельности человека. Практическая работа
<b>Раздел 4: Физиология процессов нейрорегуляции функций организма</b>		
Тема 4.1: Общая и частная физиология нервной	<b>Лекция</b> <i>(6 ак.ч.)</i>	Общая физиология НС. Отделы НС и их функции: Центральная НС, Вегетативная НС и соматическая

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
системы		<p>НС. Рефлекторный механизм функций ЦНС. Нейрон как структурно-функциональная единица НС. Функции глиальных клеток. функции. Синапс, его строение и функции, виды синапсов. Медиаторы. Механизм проведения импульсов по нервному волокну. Нервные центры. Процессы возбуждения и торможения в ЦНС. Открытие торможения И. М. Сеченовым. Роль процесса торможения. Принципы координации рефлекторной деятельности.</p> <p><b>Занятие семинарского типа (Практическое занятие) (6 ак.ч.)</b></p> <p>Частная физиология НС: ЦНС и ВНС: Функции спинного мозга как отдела ЦНС. Роль спинальных центров в регуляции движений и висцеральных функций. Условные и безусловные рефлексы, их характеристика. Приспособительное значение условных рефлексов и механизм их образования. Условные рефлексы высших порядков. Условные рефлексы первого (сенсорные) и второго рода (оперантные). Физиологические механизмы фиксации условных рефлексов. Продолговатый мозга, роль в моторных и вегетативных реакциях. Задний мозг и проводящие пути ГМ. Средний мозг, функции, роль в реализации познотонических и ориентировочных рефлексов. Промежуточный мозг: таламус и его функциональная организация, гипоталамус как высший подкорковый центр регуляции гормональных и вегетативных функций. Ретикулярная формация ствола мозга. Функции лимбической системы мозга, мозжечка и подкорковых ядер. Кора ГМ Динамическая локализация функций в коре ГМ и функциональные блоки мозга по А.Р. Лурия. Метод электроэнцефалографии Опрос</p> <p><b>Самостоятельная работа (6 ак.ч.)</b></p> <p>Строение и функции вегетативной НС. Вегетативная (автономная) нервная система, ее роль в регуляции вегетативных функций и поддержании постоянства внутренней среды организма (гомеостаза). Функциональная организация и функции симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Учение Л.А. Орбели об адаптационно-трофической функции вегетативной нервной системы. Вегетативные рефлексы, их роль в обеспечении мышечной работы. Регуляция вегетативных функций организма.</p>

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
		Практическая работа
<b>Раздел 5: Физиология сенсорных систем</b>		
Тема 5.1. Учение об анализаторах: физиологические функции сенсорных систем и методы профилактики нарушений	<b>Лекция</b> (2 ак.ч.)	Сенсорные системы, их функции обеспечения единства организма и среды. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Структурно-функциональная характеристика, классификации и свойства сенсорных систем.
	<b>Занятие семинарского типа</b> (Практическое занятие) (2 ак.ч.)	Рецепторы, их классификации, свойства. Проводящие пути и корковые структуры сенсорных систем. Связь состояния сенсорных систем с двигательной активностью. Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> (2 ак.ч.)	Взаимодействие анализаторов. Методики исследования функций анализаторов. Практическая работа
Тема 5.2. Характеристика основных анализаторных систем	<b>Лекция</b> (4 ак.ч.)	Морфо-функциональные особенности зрительного и слухового анализатора. Зрительная сенсорная система. Периферический и центральный отделы. Оптическая и воспринимающая система глаза. Рецепторы, механизм восприятия и передачи зрительной информации в кору головного мозга. Основные функциональные показатели зрительной сенсорной системы. Поле зрения, острота зрения и глубинное зрение. Цветовое зрение. Зрительная память, поисковая функция глаза. Темновая и световая адаптация. Роль зрительной сенсорной системы в управлении движениями. Слуховая сенсорная система. Функции структур наружного, среднего и внутреннего уха. Фонорецепторы, механизм восприятия и передачи звуковой информации. Слуховые пороги, частотный диапазон восприятия звуков. Бинауральный слух и определение направленности звука. Воздушная и костная проводимость звука. Восприятие речи. Слуховая память. Значение слуховой сенсорной системы при занятиях спортом. Факторы риска и последствия для здоровья нарушения функций зрительного и слухового анализатора.

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
	<p><b>Занятие семинарского типа</b> <b>(Практическое занятие)</b> (4 ак.ч.)</p>	<p>Вестибулярная сенсорная система. Периферический отдел (строение и функция костного и перепончатого лабиринтов). Вестибулярные рецепторы, механизм восприятия положения и перемещения тела в пространстве. Вестибулярные рефлексы, вестибулярная устойчивость. Значение вестибулярной сенсорной системы в управлении движениями.</p> <p>Двигательная сенсорная система. Проприорецепторы двигательной сенсорной системы, механизм восприятия и передачи информации в центральной нервной системе. Кортикальный уровень двигательной сенсорной системы и роль обратной афферентации в управлении движениями. Роль двигательной сенсорной системы в оценке пространственных, временных параметров движений и величины мышечных усилий.</p> <p>Опрос</p>
	<p><b>Самостоятельная работа</b> (4 ак.ч.)</p>	<p>Морфо-функциональные особенности обонятельного, вкусового, тактильного анализаторов.</p> <p>Факторы риска и последствия для здоровья нарушения функций сенсорных систем.</p> <p>Практическая работа</p>
<b>Раздел 6: Питание и обмен веществ и энергии в организме</b>		
<p>Тема 6.1. Метаболические процессы в организме. Принципы рационального питания</p>	<p><b>Лекция</b> (2 ак.ч.)</p>	<p>Обмен веществ как основа жизнедеятельности организма. Виды обмена. Пластическая и энергетическая роль пищевых веществ. Основной обмен. Факторы, определяющие основной обмен.</p>
	<p><b>Занятие семинарского типа</b> <b>(Практическое занятие)</b> (2 ак.ч.)</p>	<p>Механизмы и роль ферментативного катализа в метаболизме. Виды каталитических реакций. Регуляция обмена веществ.</p> <p>Опрос</p>
	<p><b>Самостоятельная работа</b> (2 ак.ч.)</p>	<p>Принципы правильного питания. Пищевое поведение и виды его нарушения.</p> <p>Практическая работа</p>
<p>Тема 6.2. Обмен белков, жиров, углеводов, микроэлементов</p>	<p><b>Лекция</b> (4 ак.ч.)</p>	<p>Функции белков в организме. Общая характеристика обмена белков. Денатурация. Протеазы. Реакции протеолиза (расщепления) протеинов. Механизмы белкового синтеза. Регуляция белкового синтеза. Патологии, вызванные дефицитом белкового</p>

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
		<p>питания. Азотистый баланс. Пластическое обеспечение функций. Белковый обмен во время мышечной работы и восстановления. Регуляция белкового обмена.</p> <p>Общая характеристика обмена липидов. Липазы. Особенности липолиза (расщепления) липидов в пищеварительном тракте. Синтез липидов и его регуляция. Метаболизм холестерина. Патологии, вызванные дефицитом липидного питания. Мобилизация и использование свободных жирных кислот в энергообеспечении работы мышц. Регуляция жирового обмена.</p>
	<b>Занятие семинарского типа (Практическая работа) (4 ак.ч.)</b>	<p>Общая характеристика обмена углеводов как основных энергетических метаболитов. Этапы расщепления углеводов. Процессы синтеза углеводов. Регуляция обмена углеводов в организме. Роль углеводов в организме Особенности превращения жиров в организме. Регуляция уровня глюкозы в крови и регуляция углеводного обмена. Углеводный обмен при мышечной работе. Соотношение углеводного и жирового обменов во время мышечной работы.</p> <p>Функции и виды обмена энергии. Механизмы анаэробного и аэробного синтеза АТФ. Связь уровня энергетического обмена с интенсивностью спортивных нагрузок. Регуляция энергетического обмена в организме</p> <p>Опрос</p>
	<b>Самостоятельная работа (4 ак.ч.)</b>	<p>Обмен воды, микроэлементов, минеральных солей, витаминов. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Биохимическая модификация жирорастворимых витаминов.</p> <p>Практическая работа</p>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Занятие семинарского типа (Зачет)</b>	Проводится на последнем занятии в виде опроса.
<b>2 семестр</b>		
<b>Раздел 7: Физиология кардиореспираторной системы</b>		
Тема 7.1. Физиология крови и кровообращения	<b>Лекция (4 ак.ч.)</b>	<p>Функциональная организация сердечно-сосудистой системы. Основные функции системы кровообращения. Физиологическое значение кругов кровообращения.</p> <p>Морфофункциональные особенности сердца. Физиология миокарда. Автономная</p>

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
	<p><b>Занятие семинарского типа (Практическая работа)</b> (4 ак.ч.)</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (14 ак.ч.)</p>	<p>регуляция сердечного цикла. Проводящая система миокарда. Ритмический характер сокращений сердца. Сократительная деятельность сердца. Фазовая структура сердечного цикла. Аритмия как показатель нарушения адаптации организма. Нервная, вегетативная и гуморальная регуляция функций сердца и кровеносных сосудов</p> <p>Гемодинамика и круги кровообращения. Измеряемые и расчетные показатели кровообращения. Показатели деятельности сердца: ЧСС, СО, МОК, их изменения при работе, различном положении тела в пространстве. Пульсометрия</p> <p>Функциональная организация сосудистой системы. Артериальное давление (АД) и факторы, его определяющие, сосудистое сопротивление кровотоку. Движение крови по артериям и венам, факторы его определяющие. Микроциркуляция. Тонус сосудов и механизмы его регуляции. Физиологические и биофизические механизмы регуляции движения крови по сосудам. Механизмы местной, нервной и гуморальной регуляции деятельности различных звеньев сердечно-сосудистой системы. Физиологические механизмы кровоснабжения скелетных мышц и других органов и тканей.</p> <p>Опрос</p> <p>Электрические явления в сердце. Метод регистрации электрической активности сердца – электрокардиография (ЭКГ). Анализ ЭКГ. Применение компьютерного анализа ЭКГ для диагностики variability (изменения) ритма сердца как показателя уровня адаптации и здоровья организма.</p> <p>Физиология крови и кровообращения. Понятие о системе крови, её функции и значение, физико-химические свойства крови. Плазма крови. Физиология форменных элементов крови. Гемостаз. Фазы свёртывания крови. Регуляция системы крови. Особенности движения крови по сосудам.</p> <p>Практическая работа</p>
Тема 7.2. Физиология дыхательной системы	<b>Лекция</b> (4 ак.ч.)	Физиология дыхания. Значение процессов дыхания. Функциональная единица процесса газообмена – альвеола. Аппарат внешнего дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Объемы и емкости легких. Функциональное «мертвое» пространство. Альвеолярная вентиляция.

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
	<b>Занятие семинарского типа (Практическая работа)</b> (4 ак.ч.)	Газообмен в легких. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Величины парциального давления газов в легких и напряжения газов в артериальной, венозной крови и тканях. Диффузия как механизм обмена газов в легких и тканях. Диффузионная способность легких для кислорода и углекислого газа. Транспорт газов кровью. Кислородная емкость крови. Оксигемоглобин и факторы, определяющие скорость его диссоциации. Транспорт CO <sub>2</sub> кровью. Взаимодействие системы кровообращения и дыхания. Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> (14 ак.ч.)	Регуляция дыхания. Понятие о газовом гомеостазе организма. Типы регуляции дыхания. Дыхательный центр и его отделы. Роль коры больших полушарий головного мозга в регуляции дыхания. Произвольная регуляция дыхания. Рефлексы саморегуляции дыхания. Особенности механизмов регуляции дыхания при мышечной работе. Практическая работа
<b>Раздел 8: Физиология пищеварительной и выделительной систем</b>		
Тема 8.1. Физиология пищеварительных процессов	<b>Лекция</b> (2 ак.ч.)	Значение пищеварительной системы для организма. Ведущая функция системы пищеварения – обеспечение интеграции физиологических и биохимических процессов организма. Типы пищеварения. Пищеварение в различных отделах пищеварительного тракта: в полости рта, желудке, 12-перстной кишке, тонком и толстом кишечнике. Состав и свойства пищеварительных соков, их основные ферменты. Полостное и пристеночное пищеварение. Пищеварительные ферменты
	<b>Занятие семинарского типа (Практическая работа)</b> (2 ак.ч.)	Секреторная, моторная и гормональная функции желудочно-кишечного тракта. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении. Всасывание продуктов переваривания пищи. Регуляция пищеварения в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Влияние мышечной деятельности на пищеварение. Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> (6 ак.ч.)	Моторная деятельность желудочно-кишечного тракта. Функции органов ЖКТ. Особенности пищеварения и всасывания в различных отделах пищеварительной системы.



Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
		Практическая работа
Тема 8.2. Физиология выделительных процессов и водно-солевого обмена	Лекция (2 ак.ч.)	Физиология выделительной системы. Анатомия и функции мочевыделительной системы. Нефрон как структурно-функциональная единица почек. Особенности кровообращения в почках
	Занятие семинарского типа (Практическая работа) (2 ак.ч.)	Процесс мочеобразования: клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция и секреция. Регуляция мочеобразования. Диурез. Участие выделительной системы в регуляции различных видов гомеостаза организма. Роль выделительной системы в процессах детоксикации Опрос
	Самостоятельная работа (6 ак.ч.)	Обмен воды и минеральных веществ. Значение и распределение воды в организме. Обмен воды при мышечной работе. Влияние дегидратации на работоспособность. Минеральный обмен. Особенности минерального обмена при мышечной работе. Практическая работа
<b>Раздел 9: Обмен веществ и энергии, гормональная регуляция. Терморегуляция</b>		
Тема 9.1. Энергетический обмен в организме человека	Лекция (2 ак.ч.)	Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Ассимиляция и диссимиляция, анаболизм и катаболизм.
	Занятие семинарского типа (Практическая работа) (2 ак.ч.)	Обмен энергии. Энергетический баланс организма. Основной обмен. Добавочный расход энергии. Суточные энергозатраты при различных видах деятельности. Источники энергии и способы её освобождения в организме. Прямая и непрямая калориметрия. Калорический эквивалент кислорода. Опрос
	Самостоятельная работа (6 ак.ч.)	Энергетический обмен при мышечной работе. Кислородный запрос, потребление кислорода и кислородный долг. Энергетическая стоимость разных видов мышечной деятельности. Коэффициент полезного действия. Практическая работа
Тема 9.2. Терморегуляция	Лекция (2 ак.ч.)	Понятие о температурном гомеостазе и тепловом балансе организма. Механизмы теплопродукции (химическая терморегуляция). Первичное и вторичное тепло. Механизмы теплоотдачи (физическая терморегуляция). Теплоизлучение, теплопроводение, конвекция и испарение. Работа потовых желез и их роль в

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
		<p>теплоотдаче. Дегидратация организма. Температурные «ядро» и «оболочка» тела. Факторы, определяющие колебания температуры «ядра» и «оболочки». Способы измерения температуры тела.</p> <p><b>Занятие семинарского типа (Практическая работа) (2 ак.ч.)</b> Регуляция температуры тела человека. Восприятие и анализ температуры тела и внешней среды. Нервные центры. Исполнительные органы системы терморегуляции. Опрос</p> <p><b>Самостоятельная работа (4 ак.ч.)</b> Рабочая гипертермия, ее механизмы и закономерности. Теплообмен при различных видах мышечной деятельности и влияние на него условий внешней среды (температура, влажность). Адаптация организма к изменениям температуры внешней среды. Практическая работа</p>
Тема 9.3. Процессы гормональной регуляции	<p><b>Лекция (2 ак.ч.)</b></p> <p><b>Занятие семинарского типа (Практическая работа) (2 ак.ч.)</b></p>	<p>Функции желез внутренней секреции (эндокринных желез) и их роль в регуляции функций организма в покое и при мышечной деятельности. Гормоны, их свойства. Виды и механизм действия гормонов. Основные методы исследования: удаление эндокринных желез в эксперименте, блокада и стимуляция их функций, введение гормонов.</p> <p>Эндокринная система организма и регуляция её деятельности (гипофизарный и парагипофизарный пути регуляции). Гипоталамо-гипофизарная область (ГГС) Либерины, статины как гормоны ГГС. Тропные гормоны. Классификация желез внутренней секреции. ГГНС – Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система (ГГНС) и ее функции при регуляции стрессорных реакций. Нарушение гормональной регуляции: причины и последствия</p> <p>Функции гормонов надпочечников. Гормоны мозгового слоя (адреналин и норадреналин), их связь с симпатической нервной системой. Гормоны коркового слоя: минералокортикоиды и глюкокортикоиды. Их роль в процессах срочной и долговременной адаптации организма к экстремальным факторам. Общий адаптационный синдром, его стадии. Стресс и адаптация.</p> <p>Функции гормонов щитовидной железы. Ее гипо- и гиперфункция. Влияние на</p>

Номера и наименования разделов и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, промежуточной аттестации	Содержание учебных занятий, учебных работ, виды и формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	2	3
		энергетический обмен и связь с симпатической нервной системой. Роль в процессах терморегуляции. Эндокринные функции поджелудочной железы. Опрос
	<b>Самостоятельная работа</b> (4 ак.ч.)	Влияние двигательной активности на эндокринные функции. Роль различных гормонов в управлении обменными процессами при физических упражнениях (мобилизация энергетических и пластических ресурсов организма и регуляция гомеостаза). Эндокринные заболевания Практическая работа
Промежуточная аттестация	<b>Экзамен</b> (18 ак.ч)	Проводится устно по билетам

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### 5.1. Основная литература

1. 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, 2022. — 393 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8578-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489926>
3. 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, 2022. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8760-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469779>
3. 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, 2022. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15591-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508940>

### 5.2. Дополнительная литература

1. 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, 2022. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04264-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491859>
2. Григорьева, Е. В. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для вузов / Е. В. Григорьева, В. П. Мальцев, Н. А. Белоусова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11443-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455314>
3. Дробинская, А. О. Анатомия и возрастная физиология : учебник для вузов / А. О. Дробинская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04086-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488733>
4. Теплов, В.И. Физиология питания : учеб. пособие / В.Е. Боряев; В.И. Теплов. — 5-е изд. — Москва : ИТК "Дашков и К", 2019. — 456 с. — (Учебные издания для бакалавров). — ISBN 978-5-394-03355-1. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/689291>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Доступ к электронно-библиотечным системам:

- Национальный цифровой ресурс Руконт: [www.rucont.ru](http://www.rucont.ru)
- Образовательная платформа Юрайт: <https://urait.ru/>

Доступ к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

1. <http://www.rosmedlib.ru/> Консультант врача «Электронная медицинская библиотека»
2. <http://www.rthecochranelibrary.com/> Электронная библиотека «CochraneLibrary» Архив статей
3. <http://elibrary.ru/> Сайт Научной электронной библиотеки
4. <http://www.internist.ru/> Всероссийский образовательный интернет ресурс для врачей
5. <http://www.sportmedicine.ru/> Спортивная медицина, информационный портал

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

(в т.ч. лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства)

1. MS Windows Professional 7 Russian – лицензия № 49715244 от 15.02.2012г., № 49466115 от 19.12.2011г.;
2. MS Office 2010 Russian – лицензия № 49715245 от 15.02.2012г.;
3. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
4. Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в ЭИОС – договор о подключении услуг электросвязи 017800123199 от 01.09.2018.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РПД

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного, семинарского типа (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

Комплект учебной мебели для обучающихся:

Письменные столы - (24 шт.);

Стулья - (48 шт.);

Флип-чарт - (1 шт.);

Смарт телевизор - (1 шт.);

Рабочее место преподавателя: ноутбук с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;

Автоматический тонометр на плечо AND UA-777 AC с адаптером - (6 шт.);

Spirotest прибор для измерения емкости легких - (5 шт.);

Пульсоксиметр наплечный серии MD300C MD300C12 с принадлежностями - (10 шт.);

Автоматизированная диагностическая система аппаратно-программный комплекс - АПК «Амсат-Коверт» - (1 шт.);

Динамометр кистевой ДК-25 - (5 шт.);

Металлический шкаф - (4 шт.);

Огнетушитель углекислотный ОУ-2 - (1 шт.);

Огнетушитель воздушно-эмульсионный ОВЭ-2 – (1 шт.)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

Компьютерный стол - (23 шт.)

Письменные столы - (9 шт.);

Стулья - (33 шт.);

Маркерная доска - (1 шт.);

Проектор - (1 шт.);

Экран проекционный - (1шт.);

Рабочее место преподавателя с компьютером, мультимедийным оборудованием с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: моноблок - (1шт);

комплект активных колонок (колонки со встроенным звукоусилителем) - (1 шт.);

комплект клавиатура+мышь - (1шт);

письменный стол - (2 шт.);

компьютерное кресло - (1 шт.);

Тумба - (1 шт.);

Рабочее место студента с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:

- моноблок - (22 шт.);
- комплект клавиатура+мышь - (22шт.);
- МФУ - (1 шт.);
- Блок бесперебойного питания - (23 шт.);
- Огнетушитель - (1 шт.)

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и учебно-методические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением элементов электронного обучения (при наличии заявления). Электронное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В образовательном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения. Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы обучающиеся с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении всех видов аттестации.

Особые условия предоставляются обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья на основании заявления, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Методические указания по изучению дисциплины для обучающихся

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися в ЭИОС и сайте университета, с графиком консультаций преподавателей кафедры физиологии спорта и физического воспитания.

*Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины.* Рекомендуемое распределение времени на изучение дисциплины указано в разделе «Структура и содержание дисциплины». В целях более плодотворной работы в семестре студенты также могут ознакомиться с календарно-тематическим планом дисциплины, составленным преподавателем – как для лекционных, так и для практических занятий.

«Сценарий» изучения дисциплины.

«Сценарий» изучения дисциплины студентом подразумевает выполнение им следующих действий:

1. Ознакомление с целями и задачами дисциплины.
2. Ознакомление с требованиями к знаниям и навыкам студента.
3. Первичное ознакомление с разделами и темами дисциплины.
4. Ознакомление с распределением времени на изучение дисциплины.
5. Ознакомление со списками рекомендуемой основной и дополнительной литературы по дисциплине.
6. Углублённое ознакомление с разделами и темами дисциплины.
7. Предварительный охват на основе рекомендуемой литературы круга вопросов, актуальных для конкретного занятия.
8. Самостоятельная проработка основного круга вопросов как каждого последующего, так и каждого предыдущего занятия в свободное время между занятиями по дисциплине.
9. Присутствие и творческое участие на лекционных и семинарских / практических занятиях.
10. Выполнение требований планового текущего и итогового контроля.
11. Уточнение возникающих вопросов на консультации по дисциплине.
12. Непосредственная подготовка к экзамену по дисциплине на основе выданных преподавателем вопросов к экзамену.

### 10.2. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

### 10.3. Рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа

Студентам следует:

- до очередного занятия семинарского типа по рекомендованным литературным источникам

проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к занятиям семинарского типа следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе занятия семинарского типа давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

#### **10.4. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на занятиях семинарского типа и консультациях неясные вопросы;

- при подготовке к промежуточной аттестации параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

### **11. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение учебной дисциплины «Б1.О.03.03 Физиология и биохимия человека» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий, в т.ч. интерактивных занятий: лекций, дискуссий, разбор конкретных ситуаций и практических задач в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### **12. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации оформляется приложением к РПД.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Индекс и содержание компетенции	Индекс и наименование индикатора содержания компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
<p><b>ОПК-1.</b> Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста</p>	<p><b>ОПК-1.2.</b> Знает возрастные особенности развития и проявления физиологических функций занимающихся различного возраста и пола в процессе физического воспитания спорта.</p>	<p><b>Знать:</b> основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе <b>Уметь:</b> измерять основные физиологические параметры в покое и в различных состояниях организма; прогнозировать динамику изменений основных физиологических параметров; определять связь между строением органов и систем с их функциональными возможностями; анализировать полученную информацию и делать выводы; планировать различные формы занятий с учетом медико-биологических, санитарно-гигиенических особенностей в целях совершенствования природных данных, поддержания здоровья занимающихся; использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности <b>Иметь практический опыт:</b> проведения физиологического анализа упражнений; проведения физиологического и медико-педагогического контроля занимающихся; применения физиологических методов для определения функционального состояния занимающихся физической культурой и спортом; анализа факторов риска и оценки последствий их действия на спортсменов и различные половозрастных групп населения</p>	<p>Опрос; практическая работа; экзамен</p>

**2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**

## АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### Зачет- 1 семестр

#### ОПРОС

1. Какая структура клетки ответственна за передачу возбуждения? \_\_\_\_\_
2. Как называются белки, которые НЕ пронизывают мембрану клетки полностью: \_\_\_\_\_
3. Как называется слой углеводов на белках клеточной мембраны? \_\_\_\_\_
4. По какой структуре внутри интегральных белков могут двигаться ионы \_\_\_\_\_
5. Активный транспорт в клетке представлен \_\_\_\_\_
6. Какой вид трансмембранного транспорта ионов НЕ требует затрат энергии? \_\_\_\_\_
7. В каком виде трансмембранного транспорта ионы движутся против градиента концентрации \_\_\_\_\_
8. Как называется структура клеточной мембраны на которую воздействует химический раздражитель: \_\_\_\_\_
9. Что происходит, когда лиганд соединяется с рецептором трансмембранного белка: \_\_\_\_\_
10. Какой заряд внутренней части клетки мембраны во время потенциала покоя? \_\_\_\_\_

#### Критерии оценки:

«5» – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

«4» - обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

«3» - обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

«2» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

#### Экзамен – 2 семестр

##### Перечень вопросов:

1. Предмет. Методы. Связь физиологии с другими науками. Ее место в современной биологии. Понятие о живом организме, его свойствах.
2. Клетка, как основная структурно-функциональная единица организма. Клеточные мембраны. Строение и функции.
3. Раздражимость, возбудимость как основа реакции ткани на раздражение. Раздражители (определение и классификация).
4. Физиология возбудимых тканей. Ионные градиенты. Ионные каналы. Механизм генерации потенциала покоя.
5. Потенциал действия. Порог возбудимости. Фазы возбудимости. Соотношение фаз потенциала действия и фаз возбудимости.

6. Нервно-мышечный синапс. Механизм передачи импульса. Генерация потенциала действия. Роль кальциевых каналов клеточной мембраны и саркоплазматического ретикулула в процессах электромеханического сопряжения.
7. Функциональная организация скелетных мышц. Понятие о двигательной единице.
8. Морфофункциональная организация мышечного волокна. Сократительные белки – актин, миозин, тропонин, их взаимодействие. Роль ионов кальция. Механизм мышечного сокращения.
9. Одиночное и тетаническое сокращение мышечных волокон. Сокращение целой мышцы.
10. Морфофункциональные основы развития мышечной силы. Значение строения мышцы (анатомический и физиологический поперечник), исходной длины, состава скелетных мышц (соотношение быстрых и медленных мышечных волокон).
11. Особенности механической работы мышц в различных режимах (изотоническом, изометрическом, ауксотоническом).
12. Физиологические особенности гладких и поперечно-полосатых мышц.
13. Основные принципы нейрогуморальной саморегуляции функций в организме. Принцип прямой и обратной связи.
14. Периферическая и центральная нервная система. Функции ЦНС.
15. Нервная клетка и ее функции, разновидности нервных клеток (афферентные, вставочные, эфферентные).
16. Синапс. Строение. Механизм проведения нервных импульсов через синапсы. Медиаторы. Понятие о возбуждающих и тормозных постсинаптических потенциалах.
17. Рефлекс, рефлекторная дуга, обратные связи.
18. Понятие об условном и безусловном рефлексах.
19. Понятие о нервном центре. Свойства нервных центров.
20. Функциональная роль различных отделов ЦНС в регуляции функций. Спинной мозг и подкорковые отделы мозга.
21. Кора больших полушарий. Строение. Понятие о проекционных зонах коры.
22. Роль двигательной коры головного мозга в регуляции движений.
23. Роль различных отделов ЦНС в регуляции мышечного тонуса и двигательных рефлексов (спинной и продолговатый мозг, средний мозг, мозжечок, подкорковые структуры, кора больших полушарий).
24. Физиология мозжечка. Роль мозжечка в регуляции движений. Афферентные входы и нисходящие пути.
25. Пирамидный и экстрапирамидный нервные пути, их роль в регуляции движения и позы.
26. Вегетативная нервная система. Роль симпатического и парасимпатического отделов в регуляции вегетативных функций.
27. Общий план организации и функции сенсорных систем. Классификация рецепторов. Кодирование афферентной информации. Обработка и взаимодействие информации в проводящих отделах и коре головного мозга.
28. Зрительный анализатор. Строение органа зрения. Фоторецепторы сетчатой оболочки глаза (палочки и колбочки) и их функции. Адаптация глаза к свету и темноте. Цветоразличение.
29. Вестибулярная сенсорная система. Строение и функции преддверия и полукружных каналов, значение их функций при спортивной деятельности.
30. Функции наружного, среднего и внутреннего уха. Значение слуховой сенсорной системы при спортивной деятельности.
31. Двигательная сенсорная система, ее строение и функции проприорецепторов. Значение двигательной сенсорной системы при занятиях физическими упражнениями.
32. Многоуровневая функциональная система управления движениями (П.К. Анохин).
33. Основные принципы организации движений. Регуляция позы. Регуляция движений.
34. Обмен белков и его регуляция.
35. Обмен жиров и его регуляция.
36. Обмен энергии и его регуляция. Методы определения.
37. Обмен углеводов и его регуляция.

38. Понятие о железах внутренней секреции. Морфофункциональные признаки желез внутренней секреции. Биологическая роль желез внутренней секреции, их гормонов.

39. Классификация гормонов, этапы биологической жизни гормонов, транспорт гормонов кровью. Механизмы действия гормонов.

40. Характеристика гипоталамо-гипофизарных систем (гипоталамо-заднегофизарной, гипоталамо-переднегофизарной), их гормоны. Гипофиз, его гормоны, их физиологическое действие.

41. Щитовидная железа, ее гормоны. Механизм их действия на метаболизм, функции организма. Последствия гипо- и гиперфункции щитовидной железы.

42. Эндокринная функция поджелудочной железы, ее гормоны. Ее роль в регуляции обмена веществ, поддержании уровня глюкозы в крови. Диабет.

43. Физиология надпочечников. Роль гормонов коры и мозгового вещества надпочечников в регуляции функций организма.

44. Мужские и женские половые железы, их гормоны, их физиологическое значение на разных этапах онтогенеза.

45. Морфологические и функциональные особенности миокарда. Строение и функции проводящей системы сердца. Автоматия, её природа, центры и градиент. Вегетативная регуляция (симпатическая и парасимпатическая) сердца.

46. Основные физиологические свойства сердечной мышцы (возбудимость, проводимость, сократимость, автоматия). Ионные механизмы возникновения потенциала действия кардиомиоцитов.

47. Фазы потенциала действия и их сопоставление с фазами возбудимости миокарда. Абсолютная и относительная рефрактерность сердечной мышцы. Особенности сократимости сердечной мышцы, механизм возникновения экстрасистолы.

48. Сердечный цикл, его фазовая структура. Полости сердца и состояние клапанного аппарата в различные фазы кардицикла. Показатели работы сердца - частота сердечных сокращений (ЧСС), систолический (ударный) и минутный объемы крови.

49. Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ), ее основные компоненты.

50. Понятие о большом и малом круге кровообращения, гемодинамика по БКК и МКК.

51. Факторы, создающие кровяное давление, его величина в различных отделах кровеносной системы. Систолическое (максимальное) и диастолическое (минимальное) артериальное давление, методы его измерения и величины.

52. Характеристика кровеносных сосудов и их значения. Движение крови по сосудам. Движение крови по венам. Влияние мышечной деятельности на систему крови.

53. Кровь как жидкая ткань организма. Функции крови. Плазма крови и ее состав. Физиологический раствор и его использование.

54. Состав крови. Группы крови, переливание крови. Резус-фактор.

55. Эритроциты - строение, функции, количество в 1 мм кубическом. их роль в переносе кислорода и углекислого газа. Механизмы переноса газов кровью. Соединения гемоглобина и их свойства.

56. Тромбоциты - строение, функции, количество в 1 мм кубическом. Роль тромбоцитов в свертывании крови.

57. Лейкоциты - общая функция, виды, количество в 1 мм кубическом. их виды, значение. Клеточный и гуморальный иммунитет, антитела, антигены.

58. Свертывание крови как защитный процесс, его основные факторы и фазы.

59. Лимфатическая система: её строение и функции.

60. Система иммунитета, её физиологическая роль. Понятие об антигенном гомеостазе. Трансплантация органов. Центральные и периферические органы иммунной системы и их значение.

61. Дыхание как совокупность процессов, обеспечивающих газообмен организма со средой. Сущность дыхания. Различные этапы процесса дыхания в организме. Значение кислорода для организма.

62. Компоненты дыхательной системы. Дыхательные пути и их значение. Дыхательный цикл.

Механизм вдоха и выдоха. Дыхательные мышцы - основные и дополнительные. Роль плевральной полости.

63. Показатели внешнего дыхания. Дыхательные емкости и объемы. Жизненная емкость легких, ее компоненты (дыхательный объем, резервные объемы вдоха и выдоха). Основные показатели легочной вентиляции - глубина вдоха, частота дыхания, минутный объем дыхания (МОД). Особенности дыхания при мышечной работе.

64. Газообмен в лёгких и тканях. Обмен и транспорт газов. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Обмен газами между кровью и тканями. Артериовенозная разность (АВР) по кислороду и коэффициент утилизации кислорода тканью.

65. Регуляция дыхания. Дыхательный центр, его структура и функции. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.

66. Пищеварение в ротовой полости, слюноотделение и его регуляция. Акт глотания, его регуляция.

67. Пищеварение в желудке. Желудочный сок, его состав и фазы секреции. Основные ферменты. Фазы и механизмы регуляции желудочной секреции.

68. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Состав кишечного сока и сока поджелудочной железы. Основные ферменты. Фазы и механизмы регуляции тонкокишечной секреции.

69. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Переваривание и секреция пищеварительных соков в различных отделах пищеварительной трубки. Процессы всасывания в пищеварительном тракте.

70. Участие толстого кишечника в пищеварении. Роль микрофлоры в пищеварении. Акт дефекации, его регуляция.

71. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Метаболическая функция печени. Желчь, ее состав и значение в пищеварении. Экзокринная функция поджелудочной железы, ферменты, пути выхода желчи и ферментов поджелудочной железы в двенадцатиперстную кишку

72. Моторика различных отделов пищеварительной трубки. Регуляция процесса пищеварения.

73. Пищеварение, сущность пищеварения, его значение для поддержания гомеостаза, жизнедеятельности организма. Типы и формы пищеварения. Нейрофизиологические, гуморальные механизмы голода и насыщения.

74. Общая характеристика процессов выделения в организме. Морфофункциональная организация и функции почек. Процессы мочеобразования и его фазы (фильтрация и реабсорбция). Регуляция мочеобразования.

75. Понятие выделения, его роль в поддержании гомеостаза. Почка – главный выделительный орган. Морфо-функциональная характеристика нефрона, особенности его кровоснабжения.

76. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Первичная моча, отличие её состава от плазмы крови. Реабсорбция. Обязательная (облигатная) и избирательная (факультативная) реабсорбция. Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Понятие пороговых и непороговых веществ.

77. Механизмы регуляции процесса реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона и антидиуретического гормона. Секреция в почечных канальцах. Вторичная моча.

78. Механизм мочеиспускания, его регуляция.

79. Обмен белков, путь белков в организме. Полноценные и неполноценные белки. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Переработка аминокислот в печени. Пластическая и энергетическая функции белков. Азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс.

80. Обмен углеводов, их путь в организме. Значение углеводов как основных источников энергии. Состояние гипогликемии и гипергликемии, глюконеогенез.

81. Обмен липидов, их путь в организме. Пластическое и энергетическое значение липидов в организме.

82. Витамины, их значение в жизнедеятельности организма.

83. Основные процессы терморегуляции теплокровных организмов - теплообразование и теплоотдача. Температурные «ядро» и «оболочка» тела человека. Температура различных участков кожи.

84. Химическая терморегуляция в различных условиях внешней среды при мышечной работе. Физическая терморегуляция. Механизмы теплоотдачи (излучение, теплопроводение, испарение), их соотношение при различной температуре окружающей среды. Регуляция теплообмена.

85. Функциональная система, обеспечивающая постоянство температуры организма.

### **Критерии оценки:**

«5» – обучающийся дает полные, аргументированные и ответы на **все** вопросы билета, факты и научные концепции в ответе изложены в логической последовательности, студент владеет научной и профессиональной терминологией, справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

«4» - знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, но обучающимся допущена одна негрубая ошибка или не более двух недочетов,

«3» - обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Однако, обучающимся в ответах на **все** вопросы билета допущена одна грубая ошибка и не более одной негрубой ошибки или грубые ошибки отсутствуют, но допущено две или более негрубых ошибок;

«2» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

обучающемуся выставляется в случае, когда количество неправильных ответов превышает количество допустимых для получения положительной оценки или отсутствует ответ на один из вопросов или ответ дан неправильно

## **2.2. Оценочные материалы для текущего контроля**

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (ПР)**

#### **Примерная практическая работа**

#### **Установление порога возбудимости и демонстрация явления суммации возбуждения**

**Цель работы:** определить порог возбудимости, при котором возникает потенциал действия в нервном волокне.

**Оборудование:** лабораторный практикум Виртуальная физиология LuPraFi-Sim.

**Ход работы.** Откройте лабораторную работу, ознакомьтесь с теоретическим материалом и выполните практическую часть:

1. включите стимулятор и усилитель, нажав кнопки «Сеть»;
2. нажмите кнопку-стрелку прибора, регулирующего интенсивность электрического стимула, установите интенсивность стимула в 0,1 мВ;
3. нажмите кнопку «Стимул» для того, чтобы подвергнуть нерв воздействию электрического раздражителя;
4. выполните операции в пунктах 2 и 3 еще несколько раз, увеличивая силу стимулирующего импульса (на 0,1 мВ каждый раз), пока осциллограмма не покажет появление потенциала действия; нажмите «Вычислить»;
5. уменьшите интенсивность стимула на 0,2 мВ и воздействуйте на нерв - нажмите кнопку «Стимул»
6. увеличьте количество стимулов до 2 и воздействуйте на нерв стимулом: нажмите кнопку «Стимул»;
7. выполняйте операцию, описанную в пункте 6, постепенно увеличивая число стимулов, пока не сможете наблюдать возникновение потенциала действия; нажмите кнопку «Вычислить»;
8. выполните действия, описанные в пунктах 7,8, уменьшая силу стимулирующего импульса

на 0,3 мВ за один раз (сравните с порогом возбудимости); нажмите «Вычислить».

9. выполните действия, описанные в пунктах 7,8, уменьшая силу стимулирующего импульса на 0,1 мВ за один раз (сравните с порогом возбудимости); нажмите «Вычислить».

**Результаты работы.** Занесите полученные данные в протокол и сделайте вывод о влиянии интенсивности и числа стимулов на возникновение потенциала действия в нервном волокне

Интенсивность стимула (мВ)	Число стимулов	Ответная реакция

Вывод:

.....

### Критерии оценки:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики в соответствии с нормами права и теоретическим материалом;

«хорошо» - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов;

«удовлетворительно» - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий;

«неудовлетворительно» - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.

## ОПРОС

### Примерный перечень вопросов:

11. Какой процесс развивается, когда сила действия раздражителя на рецептор является подпороговой: \_\_\_\_\_

12. Потенциал действия развивается, когда заряд на внутренней части мембраны становится:

1) меньше КУД (по модулю)

2) больше КУД (по модулю)

(выбрать правильный ответ)

13. Как называется фаза потенциала действия, при которой меняется знак заряда на внутренней и внешней части мембраны (+ на - снаружи, и - на + изнутри)? \_\_\_\_\_

14. За счет каких ионов происходит фаза реполяризации? \_\_\_\_\_ Направление их движения: \_\_\_\_\_

15. От чего зависит открытие потенциалзависимых ионных каналов? \_\_\_\_\_

16. Как называется фаза возбудимости нервной клетки во время реполяризации? \_\_\_\_\_

17. За счет чего у клетки наблюдается субнормальная возбудимость в фазе следовой гиперполяризации? \_\_\_\_\_

18. Какой процесс является стартовым в формировании потенциала покоя? \_\_\_\_\_

19. Ионов натрия в потенциале покоя больше на какой части мембраны? \_\_\_\_\_

20. Сколько ионов калия переносит Натрий-Калиевая помпа на 1 цикл? \_\_\_\_\_

### Критерии оценки:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики в соответствии с нормами права и теоретическим материалом;

«хорошо» - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов;

«удовлетворительно» - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий;

«неудовлетворительно» - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.