

**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Невинномысский медицинский институт»**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:  
0169СЕС8009ВАЕD48В4F54055Е23739В28  
Владелец: Станислав Сергеевич Наумов  
Действителен с 20.05.2022 до 20.08.2023

Утверждаю  
Ректор АНО ВО «НМИ»

С.С. Наумов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине \_\_\_\_\_ Б1.Б.17 Нормальная физиология \_\_\_\_\_

по специальности \_\_\_\_\_ 31.05.01 Лечебное дело \_\_\_\_\_

квалификация \_\_\_\_\_  
выпускника \_\_\_\_\_ Врач-лечебник \_\_\_\_\_

форма обучения \_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_

год начала подготовки \_\_\_\_\_ 2023 г \_\_\_\_\_

Невинномысск, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования и учебного плана Автономной некоммерческой организации высшего образования «Невинномысский медицинский институт» по специальности 31.05.01 Лечебное дело

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Целью дисциплины:**

**Целью** изучения нормальной физиологии является приобретение каждым студентом глубоких знаний и навыков, необходимых для обучения на последующих кафедрах, формирование медицинского работника соответствующего профиля и повышения общемедицинской эрудиции специалиста.

**Задачами** изучения нормальной физиологии как фундаментальной медицинской дисциплины является:

Изучить в процессе практических занятий и лекций функционирования живой материи на различных уровнях ее организации (субклеточный, тканевой, органной, межорганной, организменный), рассмотреть индивидуальные и возрастные особенности функционирования организма.

Овладеть методиками клинико-физиологической оценки состояния организма и отдельных его систем, а также уметь дать оценку функционирования как отдельных органов и систем, так и целостного организма с использованием знаний о физиологических нормативах, характеризующих параметры их жизнедеятельности.

Приобрести знания о взаимодействии организма с изменяющимися условиями окружающей среды на основе механизмов нервной и гуморальной регуляции, влиянии экологических факторов, характера труда, профессии, физической культуры и социальных условий на процессы жизнедеятельности и регулирующие их механизмы функционирования живой материи на различных уровнях ее организации.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП по специальности**

Дисциплина «Нормальная физиология» входит в перечень базовой части ОПОП подготовки специалистов по специальности «Лечебное дело».

Нормальная физиология – наука о жизнедеятельности здорового человека и физиологических основах здорового образа жизни является методологическим фундаментом медицины, главным образом, его профилактического направления, а также научной основой диагностики здоровья и прогнозирования функциональной активности организма человека.

Изучает проблемы, которые позволяют рассматривать отдельные факты и феномены, характеризующие процессы и механизмы, протекающие в организме, как единое, взаимосвязанное целое, направленное на обеспечение и адаптацию той или иной физиологической функции.

**3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Наименование категории компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
Этиология и патогенез	ОПК-5. Способен оценивать морфо-функциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.ИД1 – Готов применить алгоритм клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	<p><b>Знать -</b> называть основные виды медицинской аппаратуры с учетом особенностей функционирования медицинской и предназначения</p>
			<p><b>Уметь -</b> - пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами).</p>
			<p><b>Владеть</b> - простейшими медицинскими инструментами (фонендоскоп, неврологический молоточек и др.)</p>
		ОПК-5.ИД2 – Оценивает морфо-функциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результа-	<p><b>Знать</b> - охарактеризовать функциональные системы организма, их регуляцию и саморегуляцию при взаимодействии с внешней средой в норме.</p>

		<p>тов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач</p>	<p><b>Уметь</b> - выявлять и оценивать изменения параметров жизнедеятельности организма с точки зрения закономерностей формирования функциональных систем.</p>
			<p><b>Владеть</b> основными методами оценки функционального состояния организма человека, навыками анализа и интерпретации результатов современных диагностических технологий.</p>
		<p>ОПК-5 ИДЗ - Знать принципы функционирования систем органов.</p>	<p><b>Знать</b> - наиболее общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов жизнедеятельности и организма</p> <p><b>Уметь</b> - физиологический анализ клинико-лабораторных, экспериментальных, других данных и формулировать на их основе заключение.</p> <p><b>Владеть</b> навыками анализа закономерностей функционирования отдельных органов и систем в</p>

			норме и при патологии.
--	--	--	------------------------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- наиболее общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов жизнедеятельности организма;
- функциональные системы организма человека, механизмы регуляции и саморегуляции при изменениях и воздействии разнообразных факторов внутренней и внешней среды;
- конкретные механизмы функционирования отдельных тканей, органов и анатомических систем;
- динамику физиологических процессов в различные возрастные периоды человека – становление и старение организма;
- особенности адаптации различных функциональных систем в условиях действия неблагоприятных факторов внешней среды.

**уметь:**

- определение основных показателей крови,
- определение групп крови, резус-фактора. Знать правила переливания крови;
- приготовление нервно-мышечного препарата;
- определение локализации утомления в нервно-мышечном препарате;
- определение исходного вегетативного тонуса у человека (индекс Кердо, таблица А.М. Вейна, другие опросники);
- умение исследовать проводящую систему сердца (опыты Станиуса), возбудимости сердца (моделирование экстрасистол);
- регистрация и анализ ЭКГ, ФКГ, реовазограммы и сфигмограммы у человека;
- измерение и анализ артериального давления;
- спирография, пневмография – регистрация и анализ;
- определение фактической и должной величин основного обмена;
- расчет и составление пищевого рациона;
- умение определить показатели фильтрации, реабсорбции и почечного кровотока;
- регистрация и анализ ЭЭГ у человека;
- исследование вестибулярного аппарата, зрительного анализатора (определение остроты зрения, поля зрения);
- исследование слухового и вкусового анализатора.

**владеть:**

- определение групп крови и резус фактора;
- оценки результатов общего анализа крови;
- оценки времени свертывания крови;
- оценки осмотической устойчивости эритроцитов;

- подсчета эритроцитов и лейкоцитов;
- оценки результатов общего анализа мочи;
- пальпации пульса;
- измерения артериального давления;
- исследования умственной работоспособности методом корректурного теста;
- оценки функционального состояния методом вариационной пульсометрии;
- определения физической работоспособности (методами Гарвардского степ-теста и PWC<sub>170</sub>).

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>132</b>	<b>68</b>	<b>64</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	100	52	48
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
В том числе:			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Изучение основных и дополнительных источников литературы.	12	4	8
2. Решение ситуационных задач, тестовых вопросов из учебно-методических пособий.			
3. Составление плана-конспекта			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
<b>Контроль (всего)</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>
Форма промежуточной аттестации:		зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>180/5</b>	<b>72/2</b>	<b>108/3</b>

## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной и воспитательной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛР	Контроль	СР	
<b>3 семестр</b>							
1.	Роль артериального давления в нормальной работе организма.	1-2	1				Беседа
2.	Предмет физиологии. Методы исследования.	1-2	2	2		1	Блиц-опрос
3.	Физиология возбудимых тканей	3-6	3	10		0,5	Блиц-опрос
4.	Общая характеристика центральной нервной системы	7-8	2	10		0,5	Обсуждение докладов
5.	Частная физиология нервной системы	9-12	4	10		0,5	Обсуждение докладов
6.	Физиология сердечной мышцы	13-14	3	9		0,5	Тестирование
7.	Физиология крови и лимфы	15-16	2	10		1	Обсуждение докладов
8.	Промежуточная аттестация.	19					Зачет в устной форме
	<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>52</b>		<b>4</b>	
<b>4 семестр</b>							
1.	Физиология кровообращения	1-3	3	8		1	Обсуждение докладов Блиц-опрос
2.	Физиология дыхания	4-6	3	9		1	Обсуждение докладов



							Блиц-опрос
3.	Терморегуляция	7-8	2	7		1	Обсуждение докладов
4.	Физиология пищеварения и обмена веществ	9-11	2	7		1	Обсуждение Докладов Блиц-опрос
5.	Общая и частная физиология желез внутренней секреции	12-14	2	5		1	Тестирование
6.	Физиология выделения	15-17	2	5		1	Обсуждение докладов Блиц-опрос
7.	Общая и частная физиология сенсорных систем. Физиологические основы психической деятельности	18-21	2	7		2	Блиц-опрос
8.	Промежуточная аттестация.	25			36		Экзамен в устной форме
	<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>48</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	
	<b>Всего:</b>		<b>32</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	

### 5.3. Содержание разделов дисциплины «Нормальная физиология», образовательные технологии.

#### Лекционный курс.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>3 семестр</b>						
Тема 1	Роль артериального давления в нормальной работе организма.	1	АД как показатель системной гемодинамики. Значение АД как одного из маркеров нормального функционирования организма.	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3	<b>Знать:</b> Основные механизмы регуляции и функционирования АД. <b>Уметь:</b> применить полученные знания для оценки гемодинамики здорового человека. <b>Владеть:</b> методами оценки гемодинамики сердечной деятельности: измерением артериального давления, пульса.	Лекция-дискуссия
Тема 2	Предмет физиологии. Методы исследования.	2	Введение. Предмет физиологии, ее развитие и значение. Основные понятия физиологии. Методы физиологии. История физиологической науки.	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3	<b>Знать:</b> Определения предмета физиологии, методы исследования. <b>Уметь:</b> применять отдельные методы исследования <b>Владеть:</b> методами исследования.	Слайд-лекция
Тема 3	Физиология возбудимых тканей	3	Функция мембран, транспорт веществ через мембрану.	ОПК-5. ИД1	<b>Знать:</b> Основные свойства и законы возбудимых тканей.	Слайд-лекция

			<p>Электрические явления в возбудимых тканях. Мембранный потенциал покоя, потенциал действия и его фазы. Законы раздражения возбудимых тканей. Закон силы-длительности. Действие постоянного тока на ткань. Физиология возбудимых тканей. Характеристика возбудимых тканей. Общие свойства (раздражимость, Возбудимость, проводимость). Рефрактерность. Пороги раздражения. Виды раздражителей. Паралич. Физиологические свойства мышц. Оптимум и пессимум раздражения. Лабильность. Механизм мышечного сокращения.</p>	<p>ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для объяснения свойств разных видов ткани <b>Владеть:</b> применить свои знания для интерпретации свойств различных тканей.</p>	
Тема 4	Общая характеристика центральной нервной системы	2	<p>Нейрон как структурно-функциональная единица центральной нервной системы (ЦНС). Физиология нейрона. Типы нервных волокон, особенности проведения возбуждения в нервах. Нервно-мышечный синапс,</p>	<p>ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Знать:</b> физиологические функции нервной системы, ее свойства. <b>Уметь:</b> применять знания по физиологии ЦНС в практике. <b>Владеть:</b> отдельными методами исследования функций</p>	Слайд-лекция

			передача возбуждения с нерва на мышцу. Основные принципы регуляции физиологических функций. Фактор гуморальной регуляции.		ЦНС	
Тема 5	Частная физиология нервной системы	4	Физиология мозжечка. Лимбическая кора. Стриопаллидарная система. Физиология вегетативной нервной системы. Физиология коры больших полушарий. Значение работ И.М. Сеченова. Методы исследования функции коры. Представления о кортикализации функций в процессе эволюции. Афферентные, эфферентные и ассоциативные области коры	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3	<b>Знать:</b> физиология отдельных разделов ЦНС <b>Уметь:</b> применять знания для объяснения основных принципов функционирования ЦНС <b>Владеть:</b> отдельными методами исследования различных отделов ЦНС(спинного мозга, мозжечка, коры, проводящих путей)	Слайд-лекция
Тема 6	Физиология сердечной мышцы	3	Физиологические свойства сердечной мышцы (автоматия, возбудимость, сократимость). Электрическая активность клеток миокарда. Электрические, механические и звуковые проявления сердечной деятельности и методы этих исследования	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3	<b>Знать:</b> Основные особенности сердечной мышцы. <b>Уметь:</b> применить знания для объяснения механизмов саморегуляции гемодинамики и сердечной деятельности <b>Владеть:</b> основными навыками регистрации функций сердца	Слайд-лекция

			электрокардиография, векторкардиоскопия, баллисто-динамокардиография, фонокардиография).			
Тема 7	Физиология крови и лимфы	2	<p>Кровь и лимфа. Кровь как внутренняя среда организма. Плазма и форменные элементы, их физиологическая роль. Физико-химические свойства крови.</p> <p>Эритроциты, гемоглобин, их свойства и значение. Реакция оседания эритроцитов. Лейкоциты, их свойства и значение. Неспецифическая резистентность организма, клеточный и гуморальный иммунитет. Фагоцитоз (И.И. Мечников).</p> <p>Биологические свойства крови группы крови.</p> <p>Свертывание крови.</p> <p>Факторы, участвующие в свертывании крови. Роль ЦНС и гуморальных веществ в регуляции системы крови.</p>	<p>ОПК-5. ИД1</p> <p>ОПК-5. ИД2</p> <p>ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Знать:</b> функции органов и систем организма, механизмы их деятельности и регуляции в пределах, примерной и рабочей программ</p> <p><b>Уметь:</b> интерпретировать анализы крови и состава лимфы.</p> <p><b>Владеть:</b> умением забрать кровь для общего анализа, определять уровень гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов.</p>	Слайд-лекция
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>				

**4 семестр**

Тема 1	Физиология кро- вообращения	4	<p>Кровообращение. Значение кровообращения. Нагнетательная функция сердца. Фазы сердечного цикла. Значение клапанов сердца. Систолический и минутный объем крови. Регуляция сердечной деятельности. Внутрисердечные регуляторные механизмы. Влияние медиаторов, гормонов и электролитов, парасимпатических и симпатических нервных волокон. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности. Рефлексогенные зоны и их значение в регуляции деятельности сердца. Центральный механизм формирования ритма сердца.</p> <p>Сосуды и периферическое кровообращение. Основные законы гемодинамики. Кровяное давление и факторы его обуславливающие. Артериальный пульс. Движение крови в венах. Венный пульс.</p>	<p>ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Знать:</b> Основные механизмы регуляции и функционирования системы кровообращения.</p> <p><b>Уметь:</b> применить полученные знания для оценки гемодинамики здорового человека.</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки гемодинамики сердечной деятельности: электрокардиографией, измерением артериального давления, пульса, аускультацией сердца.</p>	Слайд- лекция
-----------	--------------------------------	---	---	---	--	------------------

			Параметры гемодинамики.			
Тема 2	Физиология дыхания	2	<p>Дыхание. Внешнее дыхание. Механизм вдоха и выдоха. Минутная вентиляция легких. Газообмен в легких. Транспорт газов кровью. Газообмен в тканях</p> <p>Регуляция дыхания. Понятие о дыхательном центре. Природа дыхательной периодики. Гуморальная регуляция дыхания. Защитные дыхательные рефлексy. Механизм первого вдоха. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Не дыхательные функции лёгких.</p>	<p>ОПК-5. ИД1</p> <p>ОПК-5. ИД2</p> <p>ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Знать:</b> Основные механизмы регуляции дыхания, основные параметры, характеризующие функцию дыхания.</p> <p><b>Уметь:</b> интерпретировать данные, характеризующие внешнее дыхание, уметь использовать знания для диагностики основных нарушения внешнего дыхания.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследования внешнего дыхания с помощью спирометров.</p>	Слайд-лекция
Тема 3	Терморегуляция	2	<p>Терморегуляция. Механизмы регуляции теплового баланса. Гипотермия.</p>	<p>ОПК-5. ИД1</p> <p>ОПК-5. ИД2</p> <p>ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Знать:</b> основные механизмы поддержания температурного гомеостаза.</p> <p><b>Уметь:</b> предположить возможные нарушения температурного баланса.</p> <p><b>Владеть:</b> техникой измерения температуры тела человека.</p>	Слайд-лекция

Тема 4	Физиология пищеварения и обмена веществ	2	<p>Пищеварение. И.П.Павлов – создатель современного учения о пищеварении. Пищеварение в ротовой полости. Пищеварение в желудке. Фазы желудочной секреции. Регуляция перехода пищи из желудка в кишечник. Пищеварение в 12-перстной кишке. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении.</p> <p>Регуляция перехода пищи из желудка в кишечник. Пищеварение в 12-перстной кишке. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении.</p> <p>Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Типы пищеварения. Моторная деятельность желудочно-кишечного тракта. Процессы всасывания. Возрастные особенности функции кишечника.</p> <p>Обмен веществ и энергии. Общее понятие об обмене</p>	<p>ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Знать:</b> физиологические механизмы функционирования различных отделов ЖКТ, механизмы всасывания, секреции.</p> <p><b>Уметь:</b> применить знания по физиологии ЖКТ для оценки возможных нарушений.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями по интерпретации лабораторных данных, характеризующих функцию ЖКТ (анализ желудочного сока, состава кала, ферментного состава крови и т.д.)</p>	Слайд-лекция
-----------	---	---	--	---	--	--------------



			<p>веществ в организме. Баланс прихода и расхода веществ. Основной обмен и факторы, влияющие на его величину. Энергетические затраты организма при различных физиологических состояниях. Качественная сторона обмена. Регуляция обмена веществ. Питание</p> <p>Обмен веществ и энергии. Общее понятие об обмене веществ в организме. Баланс прихода и расхода веществ. Основной обмен и факторы, влияющие на его величину. Энергетические затраты организма при различных физиологических состояниях. Качественная сторона обмена. Регуляция обмена веществ. Питание.</p>			
Тема 5	Общая и частная физиология желез внутренней секреции	2	<p>Общие вопросы физиологии желез внутренней секреции. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны поджелу-</p>	<p>ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы функционирования эндокринной системы, отдельно взятых желез. <b>Уметь:</b> на основе знаний предположить возможные</p>	Слайд-лекция

			дочной, щитовидной желез, надпочечников. Половые гормоны.		варианты нарушений функции эндокринной системы <b>Владеть:</b> интерпретировать данные анализов, характеризующих функции желез внутренней секреции.	
Тема 6	Физиология выделения	2		ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3	<b>Знать:</b> Основные механизмы работы выделительных органов: почек, ЖКТ, кожи, легких, печени. <b>Уметь:</b> применить знания по физиологии выделительной системы для прогнозирования возможных нарушений. <b>Владеть:</b> интерпретировать данные анализов, характеризующих работу выделительной системы	Слайд-лекция
Тема 7	Общая и частная физиология сенсорных систем. Физиологические основы психической деятельности	2	Общая физиология сенсорных систем. Частная физиология сенсорных систем: слуховой, зрительный, вкусовой, обонятельный и др. анализаторы. Физиологические основы психических функции организма. Особенности психи-	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3	<b>Знать:</b> Основные принципы функционирования сенсорных систем и основ психической деятельности. <b>Уметь:</b> применить знания для оценки функции сенсорных систем и психической деятельности. <b>Владеть:</b> основными мето-	Слайд-лекция

			ческих функций человека (внимание, восприятие, память, эмоции, мышление		дическими приемами для оценки слухового, зрительного, вкусового, тактильного, болевого анализаторов.	
		<b>16</b>				
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>				

### 5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
<b>3 семестр</b>			
1.	Предмет физиологии. Методы исследования.	Физиология – наука о жизнедеятельности организма. Приборы и материалы, используемые при постановке физиологического эксперимента. Виды раздражителей.	2
2.	Физиология возбудимых тканей	Приготовление реоскопической лапки и нервно-мышечного препарата. Методика графической регистрации мышечных сокращений. Определение прямой и непрямой возбудимости икроножной мышцы. Биоэлектрические явления в возбудимых тканях. Физиологические свойства нервных волокон. Физиологические свойства мышц. Оптимум и пессимум частоты. Тетанус. Физиологический электротон. Динамометрия. Итоговое занятие по разделу.	10
3.	Общая характеристика центральной нервной системы	Общие принципы регуляций и функций. Нервная клетка. Анализ рефлекторной дуги. Определение времени рефлекса по Тюрку. Спинальный шок. Определение времени ко-	10

		<p>ленного рефлекса. Рецептивное поле рефлекса. Торможение спинномозговых рефлексов в опыте Сеченова.</p> <p>Действие стрихнина и эфира на рефлекторную деятельность лягушки.</p> <p>Рефлекторная деятельность ЦНС. Особенности распространения возбуждения и торможения в ЦНС.</p> <p>Нервная регуляция вегетативных функций.</p> <p>Физиологические свойства и особенности ВНС. Частная эндокринология. Действие адреналина на сердечную мышцу. Инсулин.</p> <p>Итоговое занятие по разделу.</p>	
4.	Частная физиология нервной системы	<p>Физиология мозжечка.</p> <p>Лимбическая кора. Стриопаллидарная система. Физиология вегетативной нервной системы. Физиология коры больших полушарий. Значение работ И.М. Сеченова. Методы исследования функции коры. Представления о кортикализации функций в процессе эволюции. Афферентные, эфферентные и ассоциативные области коры</p>	10
5.	Физиология сердечной мышцы	<p>Физиологические свойства сердечной мышцы (автоматия, возбудимость, сократимость). Электрическая активность клеток миокарда. Электрические, механические и звуковые проявления сердечной деятельности. Электрокардиогра-</p>	10

		фия, векторкардиоскопия, баллисто-динамокардиография, фонокардиография.	
6.	Физиология крови и лимфы	Техника взятия крови. Определение эритроцитов. Гемоглобин. Определение скорости оседания эритроцитов. Определение лейкоцитов. Группы крови. Резус-фактор. Расчет цветового показателя. Физиология переливания крови. Определение времени свертывания крови. Итоговое занятие по разделу.	10
	<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>52</b>
<b>4 семестр</b>			
7.	Физиология кровообращения	Кровообращение. Значение кровообращения. Фазы сердечного цикла. Систолический и минутный объем крови. Регуляция сердечной деятельности. Влияние медиаторов, гормонов и электролитов, парасимпатических и симпатических нервных волокон. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности. Центральный механизм формирования ритма сердца. Сосуды и периферическое кровообращение. Основные законы гемодинамики. Кровяное давление и факторы его обуславливающие. Артериальный пульс. Движение крови в венах.	8

		Венный пульс. Параметры гемодинамики.	
8.	Проведение скрингового исследования АД среди обучающихся	Анализ гемодинамических показателей учащихся, выявление групп риска. Разъяснительная беседа о значимости мониторинга АД.	2
9	Физиология дыхания	Дыхание. Внешнее дыхание. Механизм вдоха и выдоха. Минутная вентиляция легких. Газообмен в легких. Транспорт газов кровью. Газообмен в тканях Регуляция дыхания. Понятие о дыхательном центре. Природа дыхательной периодики. Гуморальная регуляция дыхания. Защитные дыхательные рефлексы. Механизм первого вдоха. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Не дыхательные функции лёгких.	7
10.	Терморегуляция	Терморегуляция. Механизмы регуляции теплового баланса. Гипотермия.	7
11.	Физиология пищеварения и обмена веществ	Пищеварение. И.П.Павлов – создатель современного учения о пищеварении. Пищеварение в ротовой полости, в желудке, в 12-перстной кишке. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Типы пищеварения. Моторная деятельность желудочно-кишечного тракта. Процессы всасывания. Обмен веществ и энергии. Основной обмен и факторы, влияющие на его величину. Ка-	7

		<p>чественная сторона обмена. Регуляция обмена веществ. Питание. Обмен веществ и энергии. Общее понятие об обмене веществ в организме. Основной обмен и факторы, влияющие на его величину. Регуляция обмена веществ. Питание.</p>	
12.	Общая и частная физиология желез внутренней секреции	<p>Общие вопросы физиологии желез внутренней секреции. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны поджелудочной, щитовидной желез, надпочечников. Половые гормоны.</p>	5
13.	Физиология выделения	<p>Значение процессов выделения. Мочеобразование. Состав и количество мочи. Регуляция процесса мочеобразования. Методы исследования функции почек. Механизмы мочеиспускания. Значение потовых желез.</p>	5
14.	Общая и частная физиология сенсорных систем. Физиологические основы психической деятельности	<p>Общая физиология сенсорных систем. Частная физиология сенсорных систем: слуховой, зрительный, вкусовой, обонятельный и др. анализаторы. Физиологические основы психических функций организма. Особенности психических функций человека (внимание, восприятие, память, эмоции, мышление).</p>	7
	<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>48</b>
	<b>Итого:</b>		<b>100</b>



## 5.7. Самостоятельная работа студентов

### Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах
<b>3 семестр</b>				
1.	Раздел 1. Предмет физиологии. Методы исследования.	Составление плана-конспекта. Написание реферата	2-4 недели	1
2.	Физиология возбудимых тканей	Подготовка к лабораторным занятиям, написание докладов.	5-6 недели	0,5
3.	Раздел 2. Общая характеристика центральной нервной системы	Написание реферата	8-9 недели	0,5
4.	Раздел 3. Частная физиология нервной системы	Подготовка к лабораторным занятиям, написание докладов.	10 -12 неделя	0,5
5.	Физиология сердечной мышцы	Написание реферата	13-15 недели	0,5
6.	Физиология крови и лимфы	Составление плана-конспекта	17-19 недели	1
<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>4</b>
<b>4 семестр</b>				
1.	Раздел 4. Кровь и кровообращение. Система крови. Сердечный цикл. ЭКГ.	Подготовка к лабораторным занятиям по теме	1-2 недели	1
2.	Раздел 5. Физиология дыхания. Основной механизм дыхательных движений. Газообмен.	Подготовка к лабораторным занятиям по теме.	5-6 недели	1
3.	Терморегуляция	Подготовка к лабораторным занятиям по теме.	7-8 недели	1
4.	Раздел 6. Пищеварение. Физиология отделов ЖКТ. Ферментация.	Составление плана-конспекта	9-14 недели	1
5.	Раздел 7. Выделительная си-	Написание реферата	15-16 не-	1

	стема и обмен веществ. Механизм образования первичной и вторичной мочи. Виды обмена.		деля	
6.	Раздел 8. Возрастная физиология. Репродуктивная система. Возрастные периоды развития. Половая система.	Составление плана-конспекта	17-18 недели	1
7.	Раздел 9. ВНД. Анализаторы. Сенсорные системы и их характеристика. Характеристика условных и безусловных рефлексов.	Написание реферата	19-25 недели	2
	<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>8/0,22</b>
	<b>Итого:</b>			<b>12</b>

## 5.8. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

### Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Январь-Февраль АНО ВО «НМИ»	Лекция-дискуссия «Роль артериального давления в нормальной работе организма».	Групповая	Ведущий преподаватель	Сформированность ОПК-5
Январь-Февраль АНО ВО «НМИ»	Групповое мероприятие «Проведение скринингового исследования АД среди обучающихся»	Групповая	Ведущий преподаватель	Сформированность ОПК-5
Январь-Апрель АНО ВО «НМИ»	Подготовка к ежегодной научно-практической конференции «Студенческая наука: взгляд молодых»	Индивидуальная	Ведущий преподаватель	Сформированность ОПК-5

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

**6.1** Дегтярев, В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. В.П. Дегтярева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - ЭБС «Консультант студента» -

### **Литература для самостоятельной работы:**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. В.П. Дегтярева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - ЭБС «Консультант студента» -
2. Ноздрачев, А.Д. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Ноздрачев, П.М. Маслюков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1088 с. -
3. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с. - ЭБС «Консультант студента» -

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нормальная физиология»**

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

Этапы формирования компетенций (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы.
<p><b>ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач</b></p> <p>ОПК-5. ИД1 – Готов применить алгоритм клинико- лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-5. ИД2 – Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-5 ИД3 - Знать принципы функционирования систем органов.</p>	
3,4	Биохимия
2	Молекулярная биология
1,2,3	Анатомия человека
2,3	Гистология, эмбриология, цитология
<b>3,4</b>	<b>Нормальная физиология</b>
4	Иммунология
5,6,8	Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия
5,6,7	Патофизиология, клиническая патофизиология

8	Медицинская генетика
7	Неврология
12	Нейрохирургия
7,8,9,10	Акушерство и гинекология
7,8	Факультетская терапия
9,10	Профессиональные болезни
11	Репродуктология
3	Биотехнология в медицине
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на должностях среднего медицинского персонала (помощник палатной медицинской сестры)
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на должностях среднего медицинского персонала (помощник процедурной медицинской сестры)
12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

<b>Планируемые результаты освоения компетенции</b> (в рамках дисциплины, модуля, практики)	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>	
<p><b>ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач</b></p> <p>ОПК-5. ИД1 – Готов применить алгоритм клинико- лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-5. ИД2 – Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-5 ИД3 - Знать принципы функционирования систем органов.</p>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности функционирования клеток, тканей, органов, систем здорового организма и механизмы его регуляции, рассматриваемые с позиций нормальной физиологии;</li> <li>- основные источники учебной и научно-медицинской информации, перечень отечественных и зарубежных периодических изданий по физиологии,</li> <li>-Internet-ресурсы</li> </ul> <p align="right">медико-</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольных работ, тестовые задания, устный опрос, письменный опрос.

физиологической направленности					
<b>Уметь:</b> - использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач; - медико-анатомическим и физиологическим понятийным аппаратом	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> - объяснять информационную ценность различных показателей (констант) и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем и целостного организма	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### **7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы к экзамену для проведения промежуточной аттестации**

##### **Введение**

1. Физиология, ее место в системе медицинского образования.
2. Адаптация организма и ее виды. Понятие о стрессе (общий адаптационный синдром) и его фазах.
3. Основные этапы развития физиологии как науки. Выдающиеся открытия в области физиологии.
4. Понятие о физиологической функции.
5. Понятие об управлении в живых организмах (принципы, способы, механизмы, средства и формы управления).
6. Понятия о саморегуляции физиологических функций и ее механизмах (прямая и обратная связи).
7. Принцип функциональных систем в саморегуляции функций организма. Аппараты управления и основы взаимодействия функциональных систем (по Анохину).

##### **Возбудимые ткани**

8. Строение и функциональные особенности клеточных мембран и ионных каналов.
9. Общие свойства возбудимых тканей (раздражимость, возбудимость).
10. Методы исследования возбудимых тканей.
11. Потенциал покоя и его происхождение. Активный и пассивный транспорт веществ через мембрану. Натрий-калиевый насос.
12. Потенциал действия, его фазы и механизм их происхождения. Динамика возбудимости клетки в различные фазы потенциала действия.
13. Функциональные изменения при действии постоянного и переменного электрического тока на возбудимые ткани. Понятие об электротоне, аккомодации, полярном действии тока.
14. Понятие о хронаксии и лабильности.
15. Нейрон, его строение. Классификация нейронов. Физиологические свойства и функции нейронов.
16. Функциональная характеристика афферентных, вставочных и эфферентных нейронов.
17. Нейроглия, ее виды и физиологическая роль.
18. Синапсы, их классификация. Механизм формирования и физиологическая роль ВПСП и ТПСП в синапсах ЦНС.
19. Классификация мышечных волокон. Скелетные мышцы, их функции и физиологические свойства.
20. Механизм мышечного сокращения и его этапы. Роль  $Ca^{2+}$  в мышечном сокращении.
21. Режимы мышечного сокращения. Одиночное мышечное сокращение и



его периоды. Суммация и тетанус, их механизмы.

22. Строение нервно-мышечного синапса. Механизм образования ПКП и его роль в передаче возбуждения.

23. Работа и мощность мышцы, их энергетическое обеспечение. Теплообразование при мышечном сокращении.

24. Методы исследования функционального состояния мышечной системы человека. Гладкие мышцы, их физиологические свойства и функции. Особенности иннервации.

25. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга и ее части. Классификация рефлексов.

26. Понятие о нервных центрах. Физиологические свойства нервных центров.

27. Принципы интеграции и координации в деятельности ЦНС. Доминанта.

28. Физиологическая роль гематоэнцефалического барьера и цереброспинальной жидкости.

29. Механизм, особенности, скорость распространения возбуждения по безмиелиновым и миелиновым нервным волокнам. Законы распространения возбуждения по нервным стволам.

30. Торможение в центральной нервной системе (И.М. Сеченов), его виды и роль. Тормозные синапсы и их медиаторы. Механизм возникновения ТПСП.

### ЦНС

31. Методы изучения функций центральной нервной системы.

32. Спинной мозг, его морфофункциональная организация. Нейроны серого вещества и их физиологическая характеристика.

33. Проводящие пути спинного мозга и их физиологическая роль.

34. Рефлекторные функции спинного мозга, их изучение в эксперименте. Понятие о спинальном шоке и его механизмах.

35. Особенности морфофункциональной организации продолговатого мозга и моста, их проводниковые, сенсорные и рефлекторные функции.

36. Средний мозг, его морфофункциональная организация, проводниковая, сенсорная и рефлекторная функции. Децеребрационная ригидность и механизм ее возникновения.

37. Ретикулярная формация, характеристика ее нейронного состава, восходящие (Г.Мэгуэн, Д.Моруцци) и нисходящие (И.М.Сеченов, Д.Моруцци) влияния на функции других структур мозга.

38. Таламус, его физиологическая роль. Морфофункциональная характеристика ядерных групп таламуса и их связей с корой.

39. Морфофункциональная характеристика коры и подкорковых систем мозжечка. Его афферентные и эфферентные связи со структурами мозга.

40. Роль мозжечка в регуляции двигательной активности и вегетативных функций организма. Функциональные взаимодействия мозжечка и коры головного мозга.

41. Лимбическая система, особенности морфофункциональной организации (круг Пейпеса и др.). Роль в организации эмоционально-мотивационной и других

видов деятельности организма.

42. Гипоталамус, морфофункциональная организация. Роль в регуляции вегетативных функций.

43. Базальные ядра. Роль хвостатого ядра, скорлупы, бледного шара и ограда в регуляции мышечного тонуса, сложных двигательных реакций и условно-рефлекторной деятельности организма.

44. Кора головного мозга, ее нейронный состав, особенности морфофункциональной организации (шестислойное строение, экраный принцип функционирования, вертикальные функциональные единицы).

45. Локализация функций в коре больших полушарий (сенсорные, моторные, ассоциативные области). Электрическая активность коры больших полушарий (электроэнцефалограмма, вызванные потенциалы, сверхмедленная биоэлектрическая активность).

46. Функциональная асимметрия полушарий головного мозга. Концепция доминантности, способы межполушарных взаимодействий.

47. Координация движений. Характеристика объектов управления (суставов, мышц) сил немышечного происхождения программ и типов управления. Роль различных отделов ЦНС.

48. Методы изучения движений человека.

49. Характеристика двигательной реакции при ходьбе, беге и в процессе работы.

50. Особенности координации в процессе обучения двигательной активности. Утомление, влияние на координацию движений.

51. Функциональная структура автономной нервной системы (рефлекторная дуга, рецепторы, преганглионарные нейроны и волокна, эффекторные нейроны).

52. Характеристика структурных элементов симпатической, парасимпатической и метасимпатической части автономной нервной системы.

53. Тонус центров автономной нервной системы, его характеристика и происхождение.

54. Механизмы синаптической передачи возбуждения в автономной нервной системе.

55. Влияние автономной нервной системы на функцию органов и тканей. Характеристика висцеральных рефлексов.

56. Адаптационно-трофическое влияние симпатической части автономной нервной системы на органы и ткани.

57. Центры регуляции висцеральных функций, их структурный уровень и физиологическая роль.

### **Железы внутренней секреции**

58. Общие принципы регуляции желез внутренней секреции. Взаимодействие нервной и эндокринной систем. Роль рилизинг-факторов (либеринов и статинов).

59. Понятие об эндокринных железах и диффузной эндокринной системе. Методы исследования желез внутренней секреции.

60. Гормоны аденогипофиза и их физиологическая роль.

61. Морфофункциональные связи гипоталамуса с нейрогипофизом. Гор-

моны нейрогипофиза и их физиологическая роль.

62. Гормоны щитовидной железы и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, значение для роста и развития организма. Регуляция деятельности щитовидной железы.

63. Роль щитовидной и паращитовидной желез в регуляции обмена кальция и фосфора в организме.

64. Гормоны поджелудочной железы и их роль в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена. Регуляция эндокринной функции поджелудочной железы.

65. Надпочечники. Гормоны коркового и мозгового вещества, их физиологическая роль. Регуляция функций надпочечников.

66. Гормоны половых желез и их физиологическая роль.

67. Механизмы синтеза различных групп гормонов и его регуляция.

68. Секреция гормонов, их транспорт и механизмы действия на клетку.

### **Кровь**

69. Внутренняя среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и ее значение. Понятие о гомеостазе.

70. Система крови и ее основные функции. Количество крови в организме и ее состав.

71. Физико-химические свойства крови.

72. Состав плазмы крови. Характеристика белков, их количественные показатели и функциональное значение. Альбуминово-глобулиновый коэффициент, его величина.

73. Эритроциты, их форма, строение, цитометрические показатели, количество и функции. Методы подсчета эритроцитов. Понятие об эритроэне.

74. Понятие о гемопоэзе. Значение цитокинов. Эритропоэз и факторы его обеспечивающие. Виды физиологического эритроцитоза.

75. Гемоглобин, его виды, свойства и функции. Соединения гемоглобина с газами. Методы определения количества гемоглобина. Цветовой показатель крови. Гемолиз и его виды.

76. Лейкоциты, их значение и количество. Физиологический лейкоцитоз и его виды. Методы подсчета лейкоцитов. Характеристика лейкоцитарной формулы.

77. Виды лейкоцитов, их физиологическая роль.

78. Лейкопоэз и факторы его обеспечивающие.

79. Неспецифическая резистентность организма и ее механизмы. Фагоцитоз, его стадии и механизмы. Система комплемента, ее состав и функции.

80. Понятие об иммунитете, его виды. Иммунный ответ (первичный, вторичный). Роль антигенов и антител.

81. Взаимодействие клеток иммунной системы в иммунном ответе.

82. Иммуноглобулины, их классификация. Функциональное значение различных видов иммуноглобулинов в иммунитете.

83. Регуляция иммунного ответа. Роль иммунной системы в регуляции физиологических функций.

84. Тромбоциты, количество, физиологическое значение. Тромбоцитарные факторы, их роль в гемостазе. Регуляция тромбоцитопоэза.

85. Группы крови системы АВО и системы резус (Rh - hr). Значение для переливания крови. Понятие о резус-несовместимости плода и матери.
86. Понятие о гемостазе. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
87. Процесс свертывания крови (коагуляционный гемостаз). Плазменные и клеточные факторы свертывания. Механизм свертывания и его фазы.
88. Первичные и вторичные естественные антикоагулянты, их физиологическая роль.
89. Понятие о фибринолизе и его механизмах. Регуляция фибринолиза.
90. Лимфа, ее образование, состав. Движение лимфы и факторы, его регулирующие.

### **Кровообращение**

91. Морфо-функциональная характеристика системы кровообращения. Значение кровообращения для поддержания жизнедеятельности организма.
92. Электрическая активность клеток миокарда и ее ионные механизмы.
93. Проводящая система сердца, ее функциональные особенности. Градиент автоматии. Скорость проведения возбуждения. Роль нексусов.
94. Электрофизиологические особенности инициации очага возбуждения в синоатриальном узле в условиях внутрисердечного и центрального ритмогенеза. Феномен сердечно-дыхательного синхронизма у человека, его характеристика и значение.
95. Изменения возбудимости миокарда в различные фазы сердечного цикла. Экстрасистола и компенсаторная пауза.
96. Электрокардиограмма, механизмы формирования, методы регистрации, принципы анализа. Значение для клиники.
97. Нагнетательная функция сердца. Наполнение сердца кровью.
98. Фазы сердечного цикла, их продолжительность и функциональная характеристика. Изменение давления и объема крови в полостях сердца.
99. Сердечный выброс (систолический и минутный объемы, сердечный индекс), его величина. Методы определения. Влияние физической нагрузки на минутный объем. Сердечно-легочный препарат.
100. Внутрисердечные, внутриклеточные и межклеточные регуляторные механизмы. Внутрисердечные периферические рефлексy.
101. Внесердечные регуляторные механизмы. Характер влияния парасимпатической и симпатической нервной системы. Исследования И.П.Павлова. Химическая природа передачи нервных импульсов.
102. Интеграция механизмов формирования ритма сердца. Представления о «внутрисердечном» и «центрального» генераторах ритма сердца.
103. Рефлекторная регуляция деятельности сердца. Роль сосудистых рефлексогенных зон.
104. Условнорефлекторная регуляция деятельности сердца.
105. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Эндокринная функция сердца.
106. Основные законы гемодинамики. Функциональная классификация сосудов.
107. Артериальное давление. Факторы, определяющие его величину. Мак-

симальное, минимальное, пульсовое и среднее давление. Методы их определения. Мониторирование артериального давления. Фазовые колебания величины артериального давления.

108. Система кратковременной регуляции артериального давления и ее механизмы (баро- и хемо- рецепторные рефлексy, почечный эндокринный контур).

109. Пресорные и депресорные механизмы системы долгосрочной регуляции артериального давления.

110. Перераспределительные реакции в системе кровообращения при различных физиологических состояниях. Изменение деятельности сердечно-сосудистой системы в условиях физической нагрузки.

111. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Методика пальпации пульса. Сфигмография. Анализ кривой артериального пульса. Скорость распространения пульсовой волны.

112. Объемная скорость кровотока, значение в кровоснабжении тканей. Величина кровотока в отдельных органах, методы ее определения.

113. Движение крови в капиллярах. Артерио-венозные анастомозы, их значение. Понятие о микроциркуляции, ее роль в обмене жидкостью и другими веществами между кровью и тканями.

114. Особенности движения крови в венах. Венный пульс.

115. Линейная скорость кровотока. Время кругооборота крови.

116. Регуляция сосудистого тонуса. Центральные и местные механизмы регуляции. Понятие о базальном тонусе. Понятие об альфа- и бета-адренорецепторах сосудов.

117. Иннервация сосудов. Роль симпатической нервной системы в регуляции тонуса сосудов. Вазоконстрикция и вазодилатация.

118. Сосудодвигательный центр и его роль в регуляции сосудистого тонуса.

119. Рефлекторная регуляция сосудистого тонуса, роль сосудистых рефлексогенных зон, значение коры.

120. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Характеристика сосудосуживающих и сосудорасширяющих факторов.

121. Местные механизмы регуляции кровообращения. Роль тканевых метаболических факторов и продуктов деятельности эндотелиоцитов (простаглицлина, тромбксана, эндотелина, оксида азота) в регуляции тонуса сосудов.

122. Влияние гемодинамических факторов на функцию эндотелиоцитов. Понятие о напряжении сдвига, его влияние на продукцию эндотелием биологически активных веществ.

123. Регуляция объема циркулирующей крови. Кровяные депо, их физиологическая роль.

124. Особенности регуляции мозгового, коронарного и легочного кровотока.

### Дыхание

125. Значение дыхания для организма. Биомеханика дыхательных движений (вдоха и выдоха). Роль инспираторных, вспомогательных и экспираторных мышц. Значение движения ребер и диафрагмы. Пневмография.

126. Изменения давления в легких. Характеристика альвеолярного, плевраль-

ного и транспульмонального давления, механизмы их формирования, величина и значение для движения воздуха. Понятие о пневмотораксе.

127. Легочные объемы и емкости. Их характеристика, величины и факторы ее определяющие. Методы определения.

128. Характеристика вентиляции легких. Альвеолярная вентиляция. Характеристика анатомического и альвеолярного мертвого пространства, их влияние на эффективность альвеолярной вентиляции.

129. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Минутный объем дыхания. Максимальная вентиляция легких.

130. Эластичность и растяжимость легких, их величина и значение. Значение поверхностного натяжения. Роль сурфактанта. Эластичность грудной клетки.

131. Сопротивление дыхательных путей току воздуха и факторы его определяющие. Работа дыхательных мышц. Методы ее расчета. Влияние на величину работы глубины дыхания.

132. Диффузия газов через аэрогематический барьер. Характеристика барьера: площадь, толщина, строение. Общие закономерности диффузии газов. Закон Фика. Понятие о диффузионной способности легких и диффузионном сопротивлении.

133. Газообмен и транспорт кислорода кровью. Роль гемоглобина. Кривая диссоциации оксигемоглобина, влияние на нее различных факторов. Кислородная емкость крови, коэффициент утилизации кислорода.

134. Газообмен и транспорт диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) кровью. Особенность диффузии  $\text{CO}_2$  через аэрогематический барьер, коэффициент растворимости, величина концентрационного градиента. Роль карбоангидразы. Механизмы транспорта  $\text{CO}_2$  и их количественная характеристика.

135. Дыхательный центр, его локализация и основные функции.

136. Дыхательные нейроны продолговатого мозга, их функциональная классификация, связь биоэлектрической активности с фазами дыхания. Подразделение на группы в зависимости от их локализации и проекции аксонов.

137. Дыхательные нейроны варолиева моста и спинного мозга, их функциональные особенности и значение.

138. Механизм генерации дыхательного ритма. Фазы активности дыхательных нейронов, их физиологическое значение.

139. Рефлекторная регуляция дыхания, роль механорецепторов. Рефлексы слизистых оболочек носа, глотки, гортани, трахеи и бронхиол. Рефлекс Геринга-Брейера.

140. Роль периферических и центральных хеморецепторов в регуляции дыхания, их функциональная характеристика. Влияние на вентиляцию легких гипоксии и гиперкапнии.

141. Фазовый характер дыхания при физической нагрузке. Понятие об анаэробном пороге и его критериях. Влияние на дыхание величины барометрического давления.

142. Механизмы неспецифических защитных функций дыхательной системы. Метаболизм биологически активных веществ в легких

### **Пищеварение**

143. Физиологические основы голода и насыщения. Понятие о пищевом

центре, его структура и функции. Значение аппетита.

144. Значение пищеварения для организма. Характеристика типов пищеварения. Конвейерный принцип его организации.

145. Физиологическая характеристика секреторной и моторной функций пищеварительного тракта. Всасывание (морфо-функциональная характеристика всасывающей поверхности, механизмы всасывания макро- и микромолекул).

146. Периодическая деятельность органов пищеварения.

147. Экспериментальные (И.П. Павлов) и клинические методы исследования секреторной, моторной и всасывательной функций пищеварительного тракта.

148. Пищеварение в полости рта. Жевание, его характеристика, механизмы регуляции. Значение слюноотделения, состав и свойства слюны. Особенности парасимпатической и симпатической регуляции слюноотделения.

149. Глотание, его фазы, их механизмы и значение.

150. Секреторная функция различных видов желудочных желез. Состав и свойства желудочного сока, его значение в пищеварении. Защитная роль слизи.

151. Механизмы регуляции желудочной секреции. Фазы желудочной секреции, влияние пищевых режимов.

152. Характеристика основных видов движения желудка, их значение. Регуляция двигательной активности, роль автономной нервной системы

153. Эвакуация содержимого желудка в 12-перстную кишку, механизмы ее регуляции. Динамика величины рН содержимого 12-перстной кишки. Рвота.

154. Состав и свойства сока поджелудочной железы, роль пищеварительных ферментов. Регуляция секреторной функции поджелудочной железы. Фазы секреции. Влияние пищевых режимов на секрецию.

155. Акт рвоты, его механизм и значение.

156. Значение желчи в пищеварении, ее состав. Процессы желчеобразования и желчевыделения, их регуляция.

157. Кишечный сок, его продуценты, состав и свойства. Роль в пищеварении. Особенности регуляции кишечной секреции.

158. Полостное и пристеночное пищеварение, их особенности и регуляция.

159. Типы двигательной активности тонкой кишки, их роль в пищеварении. Механизмы регуляции моторной функции тонкого отдела кишечника.

160. Механизмы всасывания воды, минеральных солей, продуктов гидролиза белков, жиров и углеводов. Роль различных отделов желудочно-кишечного тракта.

161. Морфофункциональная характеристика илеоцекального сфинктера, его физиологическая роль. Роль толстой кишки в пищеварении. Особенности двигательной функции, ее регуляция. Акт дефекации, его рефлекторные механизмы.

162. Микрофлора пищеварительного тракта, ее состав, происхождение и физиологическая роль.

163. Функции печени и их роль в процессах пищеварения.

164. Участие желудочно-кишечного тракта в выделительных процессах, водно-солевом обмене и инкреции ферментов.

165. Эндокринная функция пищеварительного тракта и ее физиологическая роль.

166. Иммуная система пищеварительного тракта, ее механизмы и значение.

167. Роль гастроинтестинальных пептидов и аминов в регуляции деятельности пищеварительного тракта.

168. Влияние гипер- и гипокинезии на пищеварительные функции человека.

### **Обмен веществ и энергии**

169. Понятие об обмене веществ. Обмен белков, их физиологическая роль и биологическая ценность. Азотистый баланс и его виды. Регуляция обмена белков.

170. Липиды, их физиологическая роль. Образование и распад жира в организме. Регуляция обмена жиров. Физиологическое значение фосфатидов и стероидов. Возрастная динамика содержания холестерина в плазме крови.

171. Углеводы, их физиологическая роль. Обмен углеводов в организме и его регуляция.

172. Обмен воды и минеральных солей и его регуляция. Витамины, их усвоение и физиологическая роль.

173. Превращения энергии в процессе обмена веществ. Методы исследования обмена энергии (прямая и непрямая калориметрия). Понятие о дыхательном коэффициенте. Исследование валового обмена.

174. Основной обмен, его величина и факторы ее определяющие. Правило поверхности. Специфическое динамическое действие пищи. Регуляция обмена энергии. Величина энергозатрат в зависимости от пола, возраста и пола, физической активности. Понятие о профессиональных группах населения и коэффициентах физической активности.

### **Терморегуляция**

175. Температура тела человека, понятие об изотермии. Температура «ядра» и «оболочки». Суточные колебания температуры.

176. Роль химической терморегуляции в поддержании температуры тела.

177. Роль физической терморегуляции в поддержании температуры тела.

178. Нервные и гуморальные механизмы регуляции изотермии. Центр терморегуляции, его влияние на химическую и физическую терморегуляцию. Гипо- и гипертермия.

### **Выделение**

179. Значение процесса выделения для организма. Органы выделения. Функции почек, методы их изучения.

180. Морфо-функциональная характеристика нефронов. Особенности почечного кровотока. Мезангиальная область, ее значение в регуляции клубочкового кровотока, связь с ЮГА.

181. Клубочковая фильтрация. Особенности строения фильтрующей мембраны, феномен концентрационной поляризации, влияние на состав фильтрата.

182. Механизм фильтрации, значение эффективного фильтрационного давления. Понятие об ультрафильтруемой фракции. Суточный объем ультрафильтрата.

183. Измерение скорости клубочковой фильтрации, ее удельная величина у мужчин и женщин. Понятие об инулиновом клиренсе и экскретируемой фракции.

184. Канальцевая реабсорбция, ее значение в образовании мочи. Особенно-



сти реабсорбции отдельных веществ в разных частях канальцевой системы. Понятие об облигатной и факультативной реабсорбции воды.

185. Механизмы канальцевой реабсорбции. Активный и пассивный транспорт. Механизмы реабсорбции ионов натрия, глюкозы, аминокислот и белка. Определение величины реабсорбции в канальцах почки.

186. Механизм канальцевой секреции. Секреция парааминогиппуровой кислоты, холина, ионов К и других веществ. Определение величины канальцевой секреции. Синтез веществ в почках.

187. Осмотическое разведение и концентрирование мочи. Механизм деятельности поворотно-противоточной системы, водный баланс организма и АДГ.

188. Гомеостатические функции почек (регуляция объема крови, осмотического давления, ионного состава и кислотно-основного состояния).

189. Экскреторная, инкреторная и метаболическая функции почек.

190. Регуляция реабсорбции и секреции веществ в клетках почечных канальцев. Нейрогуморальные механизмы регуляции деятельности почек.

191. Диурез, его величина, зависимость от времени суток. Состав и свойства мочи. Мочеиспускание, его регуляция, значение объема крови.

### **Сенсорные системы**

192. Механизмы переработки информации в сенсорных системах. Адаптация сенсорной системы. Взаимодействие сенсорных систем. Понятие о функциональной мобильности.

193. Строение и функция оптического аппарата глаза. Механизм аккомодации. Аномалии рефракции глаза.

194. Цветовое зрение. Цветовое ощущение и цветовая слепота. Восприятие пространства.

195. Структура и функции наружного, среднего и внутреннего уха. Механизм слуховой рецепции.

196. Особенности электрической активности проводниковой части и центров слуховой системы. Слуховые функции и ощущения. Бинауральный слух.

197. Вестибулярная система, ее строение и функции.

198. Кожная рецепция, характеристика рецепторов, механизмы возбуждения. Свойства тактильного восприятия, адаптация рецепторов.

199. Болевая рецепция (ноцицепция) боль и ее биологическое значение. Механизмы боли. Зоны Захарьина-Геда. Антиноцицептивная система.

200. Мышечная и суставная рецепция. Роль мышечных веретен, сухожильных и суставных рецепторов.

201. Обонятельная система, ее рецепторы, механизм восприятия пахучих веществ.

202. Вкусовая система, ее рецепторы, механизм восприятия вкусовых ощущений.

### **Высшая нервная деятельность**

203. Условный рефлекс, его биологическое значение. Механизм, условия и стадии образования условного рефлекса.

204. Методы изучения условного рефлекса (И.П. Павлов). Классификация условных рефлексов.

205. Торможение условных рефлексов. Виды коркового торможения. Динамика процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Динамический стереотип.
206. Типы высшей нервной деятельности по И.П. Павлову.
207. Память, ее виды, механизмы формирования.
208. Эмоции, их биологическая роль. Теории формирования эмоций.
209. Сон, его виды и стадии. Функциональное значение отдельных стадий сна. Сновидения. Их физиологическое значение.
210. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах.
211. Нейрофизиологические основы психической деятельности. Роль второй сигнальной системы. Понятие о психонервной и рассудочной деятельности. Теория отражения.
212. Понятие о хронофизиологии. Биологические ритмы их значение и классификация.

### **Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации**

#### ***«Физиология возбудимых тканей»***

1. Биологические мембраны, их строение и функции. Виды транспорта ионов через мембраны, их роль.
2. Мембранный потенциал покоя, его происхождение.
3. Потенциал действия и его составные компоненты.
4. Понятие о возбудимых тканях. Свойства возбудимых тканей. Раздражимость и возбудимость.
5. Изменение возбудимости ткани при возбуждении.
6. Учение Н.Е. Введенского о парабозе. Стадии парабозического процесса, механизмы его возникновения.
7. Раздражители, их классификация. Понятие о раздражении.
8. Законы раздражения. Роль фактора крутизны нарастания силы раздражителя. Явление аккомодации.
9. Кривая силы-длительности. Хронаксия, реобаза, полезное время.
10. Способы количественной оценки степени возбудимости. Понятие о пороге раздражения и полезном времени. Понятие о лабильности возбудимых тканей.
11. Понятие о функциональном покое и функциональной активности.
12. Возбуждение, специфические и неспецифические проявления.
13. Структурно-функциональная организация скелетной мышцы (мышечное волокно, миофибрилла, саркомер, мио-филаменты).
14. Сократимость мышцы. Механизм мышечного сокращения и его этапы. Роль ионов  $Ca^{2+}$  в инициации сокращения.
15. Химические и тепловые процессы в мышце при сокращении.
16. Изотонический, изометрический и ауксотонический режимы сокращения.
17. Одиночное мышечное сокращение и его периоды.
18. Нейромоторная единица. Количество мышечных волокон в нейромоторной единице в зависимости от функции мышцы.
19. Зависимость амплитуды сокращения от силы раздражителя и исходной

длины мышцам (длины саркомера).

20. Тетанус и его виды.
21. Механизм возникновения титанических сокращений.
22. Морфофункциональные основы мышечной силы.
23. Параметры, характеризующие сократительную способность мышцы.
24. Понятие об общей и абсолютной силе мышцы.
25. Абсолютная сила некоторых мышц человека. Динамометрия

***Вопросы для подготовки к итоговому занятию по разделу «Физиология дыхания»***

1. Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания.
2. Физиологическая роль дыхательных путей и легких. Функции легких (газообменная и негазообменная). Роль сурфактанта. Функции воздухоносных путей.
3. Внешнее дыхание. Механизмы вдоха и выдоха при спокойном и глубоком дыхании.
4. Причины изменения объема легких при вдохе и выдохе.
5. Отрицательное давление в плевральной щели, его происхождение и изменения при дыхании. Схема Дондерса. Пневмоторакс.
6. Эластическое (статическое) и неэластическое (динамическое) сопротивления дыхания, взаимоотношения между ними.
7. Транспорт газов кровью. Содержание газов в крови. Связывание и транспорт  $O_2$  кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина, ее сдвиги влево и вправо.
8. Артерио - венозная разность  $O_2$  и  $CO_2$ . Коэффициент утилизации  $O_2$ .
9. Транспорт кровью углекислого газа. Роль карбоангидразы.
10. Газообмен между кровью и тканями.
11. Функциональные показатели дыхания. Альвеолярная и легочная вентиляция.
12. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.
13. Парциальное давление газов в атмосферном и альвеолярном воздухе.
14. Механизм увеличения продолжительности задержки дыхания после гипервентиляции.
15. Как влияет задержка дыхания на содержание кислорода в крови?
16. Влияние на дыхание пониженного барометрического давления.
17. Дыхание при повышенном барометрическом давлении. Понятие о кессонной болезни.
18. Регуляция дыхания. Дыхательный центр и его структура, влияние на него гипоталамуса и коры больших полушарий. Автоматия ДЦ.
19. Гуморальная регуляция автоматии дыхательного центра от газового состава крови.
20. Центральные и периферические хеморецепторы, их роль в регуляции дыхания.
21. Нервные механизмы регуляции дыхания. Собственные сопряженные рефлекс системы дыхания.

22. Механизм периодической деятельности дыхательного центра.
23. Особенности дыхания при мышечной работе, при пониженном и повышенном атмосферном давлении. Периодическое дыхание. Искусственное дыхание.
24. Динамика нейрогенных и гуморальных механизмов легочной вентиляции при физической нагрузке.

***Вопросы для подготовки к итоговому занятию по разделу «Физиология кровообращения»***

1. Функции сердечно-сосудистой системы. Структура кругов кровообращения. Движение крови в сердце. Значение клапанного аппарата сердца.
2. Сердечный цикл и его фазы.
3. Морфологические особенности сердечной мышцы.
4. Функциональные особенности миокарда: а) особенности возбуждения и возбудимости, кривые ПД; б) особенности сократимости и сокращения сердечной мышцы, сопряжение возбуждения с сокращением; в) особенности метаболизма миокарда.
5. Строение проводящей системы сердца. Автоматия сердца и его природа.
6. Опыты Станниуса. Градиент автоматии Гаскелла.
7. Возникновение и проведение возбуждения в сердце. Значение атрио-вентрикулярной задержки. Блокады проведения.
8. Электрические явления в сердечной мышце. Методы их исследования.
9. Правило равностороннего треугольника Эйнтховена. Электрическая ось сердца и ее изменения.
10. Электрокардиограмма здорового человека. Генез зубцов, интервалов и отрезков ЭКГ. Систолический показатель. Значение электрокардиографии в клинике. ВЭКГ.
11. Изменение ритма сердечной деятельности. Экстрасистолия. Трепетание и мерцание сердца.
12. Основные законы гемодинамики. Изменение кровяного давления по ходу кровотока. Классификация и роль различных сосудов. Причины непрерывности кровотока.
13. Нагнетательная функция сердца. Систолический и минутный объемы, их определение. Объемная и линейная скорость. Изменения скорости течения крови по ходу кровотока. Время кругооборота крови и методы его определения.
14. Артериальное давление крови и способы его измерения. Факторы, определяющие уровень артериального давления. Систолическое, диастолическое, среднединамическое и пульсовое давление.
15. Артериальный пульс, его свойства. Сфигмограмма.
16. Регуляция количества циркулирующей крови. Кровяные депо. Капилляры и система микроциркуляции.
17. Течение крови в венах.
18. Иннервация сосудов, механизм их сужения и расширения.

19. Регуляция работы сердца: гемодинамический, нервные, внутри- и вне-сердечные механизмы. Действие медиаторов на МП и обмен сердца. Гуморальные влияния на сердце.

20. Гемодинамический центр и его структура. Рецепторы ССС. Тонус центров, регулирующих систему кровообращения.

21. Рефлекторная регуляция гемодинамики: сопряженные рефлексy, их роль и механизмы.

22. Собственные рефлексy ССС и саморегуляция кровообращения. Влияние коры больших полушарий на гемодинамику.

23. Гуморальная регуляция кровообращения: прессорные и депрессорные агенты.

24. Особенности кровообращения сердца, легких и головного мозга.

25. Гистогематический барьер, его строение и значение. Механизмы проницаемости сосудов и его регуляция. ГЭБ (Л. С. Штерн).

26. Лимфообразование и лимфообращение. Механизм образования тканевой жидкости и лимфы. Состав лимфы. Регуляция образования и течения лимфы.

***Вопросы для подготовки к итоговому занятию по разделу «Физиология пищеварения и обмена веществ»***

1. Пищевые мотивации. Физиологические механизмы голода и насыщения. Аппетит.

2. Типы пищеварения в зависимости от особенностей гидролиза и его локализации.

3. Физико-химические свойства слюны, ее роль в пищеварении.

4. Зависимость количества и качества слюны от физико-химических свойств пищи.

5. Методы исследования деятельности слюнных желез.

6. Рефлекторный механизм слюноотделения.

7. Парасимпатическая и симпатическая иннервация слюнных желез.

8. Количество выделяемой слюны у человека и факторы, его определяющие.

9. Физиологическая роль слюны у человека.

10. Пищеварительные и непщеварительные функции системы пищеварения.

11. Особенности регуляции функций пищеварительной системы.

12. Пищеварение в полости рта. Слюноотделение (состав и свойства слюны), жевание, глотание. Механизмы их регуляции.

13. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Роль соляной кислоты желудочного сока. Физиологические механизмы защиты слизистой оболочки желудка от действия повреждающих факторов.

14. Механизмы регуляции секреции желудочного сока (роль нервных и гуморальных факторов). Роль гастроинтестинальных пептидов.

15. Моторная и эвакуаторная функции желудка натощак и после приема пищи.

16. Пищеварение в тонкой кишке. Строение слизистой оболочки, механизмы образования кишечного сока и его состав. Регуляция секреции тонкой кишки (роль нервных и гуморальных факторов).

17. Пристеночное пищеварение и его значение. Полостной и мембранный гидролиз пищи. Связь пристеночного пищеварения со всасыванием.

18. Пищеварение в толстой кишке. Значение микрофлоры.

19. Всасывание в различных отделах ЖКТ. Пассивные и активные механизмы всасывания. Всасывание воды, минеральных солей, продуктов переваривания: белков, жиров и углеводов. Регуляция всасывания. Антитоксическая функция печени.

20. Роль поджелудочной железы в пищеварении. Состав и свойства сока поджелудочной железы.

21. Механизмы регуляции секреции сока поджелудочной железы.

22. Роль печени в пищеварении. Состав и свойства желчи, ее участие в процессах пищеварения.

23. Механизмы регуляции желчеобразования и желчевыделения. Непищеварительные функции печени.

24. Моторная функция тонкого кишечника и ее регуляция.

25. Пищеварение в толстом кишечнике. Значение для организма микрофлоры толстого кишечника.

***Вопросы для подготовки к итоговому занятию по разделу «Центральная нервная система»***

1. Принципы, способы, механизмы, средства и формы управления.

2. Общий план строения и значение нервной системы для организма.

3. Нейрон, его физиологические свойства, классификация.

4. Синапсы в ЦНС. Строение, классификация, функциональные свойства.

5. Понятие рефлекса, биологическое значение рефлекса.

6. Рефлекторная дуга, её составные части. Классификация рефлексов. Понятие «рефлекторного кольца».

7. Развитие рефлекторной теории в трудах И.М.Сеченова, И.П.Павлова, П.К.Анохина.

8. Учение П.К.Анохина о функциональных системах. Полезный приспособительный результат как главный системообразующий фактор. Роль обратнойafferентации.

9. Рецептивное поле рефлекса, время рефлекса, его зависимость от силы раздражения.

10. Передача возбуждения в синапсах. Классификация синапсов.

11. Спинальный мозг: морфофункциональные особенности, закон Белла-Мажанди, свойства нейронов спинного мозга, основные функции спинного мозга: проводниковая, рефлекторная. Важнейшие спинальные рефлексы (соматические и вегетативные).

12. Спинальный шок, синдром Броун-Секара, механизмы возникновения.

13. Понятие о нервном центре, его функциях и свойствах.

14. Явление суммации возбуждения в нервных центрах, ее виды, значение и механизм. Свойства ВПСИ и их роль в формировании суммации.

15. Понятие об иррадиации возбуждения в ЦПС.
16. Дивергенция как морфофункциональный субстрат иррадиации.
17. Роль силы и длительности действующего раздражителя в инициации процесса иррадиации возбуждения.
18. Законы иррадиации возбуждения в спинном мозге.
19. Характеристика процесса торможения в ЦНС. Основные виды торможения, их механизмы. Торможение в нервных центрах.
20. Взаимоотношения между процессами возбуждения и торможения.
21. Строение и функции продолговатого мозга, за какие рефлексy отвечает продолговатый мозг.
22. Каково строение и функции мозжечка, типы нейронов в сером веществе мозжечка?
23. Каково строение и функции среднего мозга?
24. Из каких отделов состоит промежуточный мозг, и каковы функции этих отделов?
25. Гипоталамо-гипофизарная система как высший подкорковый регулятор.
26. Строение коры головного мозга.
27. Первичные, вторичные, третичные зоны коры.
28. Кортиковые ядра анализаторов.

### **Тестовые задания для текущего контроля**

1. Минимальная сила раздражителя, необходимая для вызова ответной реакции, называется
  - а) подпороговой;
  - б) сверхпороговой;
  - в) пороговой;
  - г) критической;
  - д) субмаксимальной.
2. Порог раздражения позволяет оценить
  - а) проводимость ткани;
  - б) силу тормозного процесса;
  - в) силу возбуждительного процесса;
  - г) возбудимость;
  - д) лабильность.
3. Внутри клетки преобладают катионы
  - а) натрия;
  - б) кальция;
  - в) калия;
  - г) магния;
  - д) железа.
4. Разность концентраций натрия и калия внутри и снаружи клетки поддерживает
  - а) натрий – калиевый насос;
  - б) селективный калиевый канал;

- в) селективный натриевый канал;
- г) мембранный потенциал;
- д) потенциал действия.

5. Выведение из клетки ионов натрия и возвращение в клетку ионов калия осуществляются

- а) пассивно по градиенту концентрации ионов;
- б) пассивно по электрохимическому градиенту;
- в) активно против градиентов концентрации.

6. Внутренняя и внешняя сторона мембраны невозбужденной клетки имеют заряды

- а) – +;
- б) + –;
- в) + +;
- г) – –.

7. Потенциалом покоя называют

а) заряд внутренней стороны мембраны клетки;  
б) разность потенциалов между наружной и внутренней стороной мембраны клетки

- в) заряд наружной стороны мембраны клетки;
- г) разность потенциалов между соседними участками возбудимой ткани.

8. Разность потенциалов между наружной и внутренней сторонами мембраны клетки можно измерить с помощью

- а) электрокардиографии;
- б) электромиографии;
- в) микроэлектродной техники;
- г) электроэнцефалографии.

9. Что происходит с потенциалом покоя возбудимой клетки при повышении концентрации калия во внеклеточной среде

- а) деполяризация;
- б) гиперполяризация.

10. Наиболее существенным изменением при воздействии блокаторов быстрых натриевых каналов будет:

- а) деполяризация;
- б) гиперполяризация;
- в) уменьшение крутизны потенциала действия;
- г) замедление реполяризации потенциала действия.

11. Потенциал действия возникает

- а) действию подпороговых раздражителей;
- б) действию пороговых раздражителей;
- в) действию неадекватных раздражителей;
- г) действию электрических раздражителей;
- в) действию химических раздражителей.

12. Для возникновения потенциала действия необходимо

- а) действие подпороговых раздражителей;
- б) смещение мембранного потенциала до нуля;



- в) смещение критического уровня мембранного потенциала до нуля;
- г) гиперполяризация мембраны;
- д) деполяризация мембраны до критического уровня.

13. Амплитуда потенциала действия в одиночной возбудимой клетке определяется величиной

- а) мембранного потенциала;
- б) перезарядки мембраны;
- в) КУМП и перезарядки мембраны;
- г) раздражителя;
- д) мембранного потенциала и перезарядки мембраны.

14. Во время пика потенциала действия внутренняя сторона мембраны заряжена

- а) отрицательно;
- б) нейтрально;
- в) положительно.

15. Возбужденный участок наружной мембраны по отношению к невозбужденной имеет заряд

- а) положительный;
- б) отрицательный;
- в) заряжены одинаково.

16. Восходящая фаза потенциала действия, во время которой заряд внутренней среды уменьшается с последующей сменой знака, называется

- а) супернормальностью;
- б) субнормальностью;
- в) абсолютной рефрактерностью;
- г) деполяризацией;
- д) реполяризацией.

17. Во время деполяризации мембрана клетки

- а) абсолютно невозбудима;
- б) имеет супернормальную возбудимость;
- в) имеет субнормальную возбудимость;
- г) относительно невозбудима.

18. При развитии потенциала действия возбудимость повышается во время

- а) латентного периода и следового отрицательного потенциала;
- б) деполяризации и следового положительного потенциала;
- в) реполяризации и латентного периода;
- г) следового отрицательного потенциала и реполяризации.

19. Моносинаптическая рефлекторная дуга образована нейронами

- а) чувствительным и вставочным;
- б) чувствительным, вставочным и двигательным;
- в) вставочным и двигательным;
- г) чувствительным и двигательным.

20. Один мотонейрон может получать импульсы от нескольких афферентных нейронов благодаря

- а) афферентному синтезу;

- б) пространственной суммации;
- в) конвергенции;
- г) дивергенции.

21. Участие в различных рефлекторных реакциях одних и тех же эфферентных нейронов и эффекторов являются следствием

- а) пластичности нервных центров;
- б) наличия мультиполярных нейронов;
- в) наличия полифункциональных нейронов;
- г) общего конечного пути;
- д) конвергенции возбуждений.

22. В рефлекторной дуге возбуждение распространяется с наименьшей скоростью в звене

- а) афферентном;
- б) эфферентном;
- в) центральных синапсах;
- г) исполнительном органе;
- д) рецепторе.

23. Условиями осуществления рефлекторной деятельности является все, кроме

- а) доминанты;
- б) конвергенции;
- в) целостности всех звеньев рефлекторной дуги;
- г) независимости величины ответа от силы раздражения;
- д) суммации возбуждающих и тормозных явлений.

24. При длительном раздражении рецепторов рефлекторный ответ прекращается из-за развития утомления в первую очередь в

- а) рецепторе;
- б) афферентных волокнах;
- в) эфферентных волокнах;
- г) периферическом синапсе;
- д) центральном синапсе.

25. При утомлении время рефлекса

- а) не меняется;
- б) увеличивается;
- в) уменьшается.

26. Повышение функционального состояния ЦНС выражается в

- а) увеличении времени рефлекса;
- б) суммации возбуждения;
- в) дивергенции;
- г) уменьшении времени рефлекса;
- д) трансформации ритма.

27. Тело афферентного нейрона дуги соматического рефлекса находится в

- а) боковых рогах спинного мозга;
- б) задних рогах спинного мозга;
- в) вегетативном паравертебральном ганглии;

г) интрамуральном ганглии;

д) спинальном ганглии.

28. С более высокой частотой генерируют импульсы те нейроны, у которых следовая гиперполяризация длится

а) 150 мс; б) 120 мс; в) 100 мс; г) 75 мс; д) 50 мс.

29. Увеличение числа возбуждающих нейронов в ЦНС при увеличении раздражителя происходит благодаря

а) пространственной суммации;

б) последовательной суммации;

в) облегчению

г) окклюзии;

д) иррадиации.

30. Пространственной суммацией в ЦНС называют

а) суммацию потенциалов действия, возникающих в разных нейронах нервного центра;

б) суммацию медиатора в одном синапсе при его возбуждении;

в) суммацию раздражителей, действующих на различные рецепторы одного рецептивного поля;

г) суммацию ВПСП и ТПСП, возникающих в различных синапсах одного нейрона;

д) суммацию потенциалов действия, приходящих к нейрону по различным афферентным путям.

31. Очаг стойкого возбуждения в ЦНС называется

а) нервным центром;

б) очагом интеграции возбуждения;

в) динамическим стереотипом;

г) доминантным очагом;

д) сенсорным полем.

32. Центральное торможение было открыто

а) Павловым И. П.;

б) Сеченовым И. М.;

в) Прохазкой Г.;

г) Вериге Б. Ф.;

д) Введенским Н. Е.

33. Торможение – это процесс

а) всегда распространяющейся;

б) распространяющейся, если ТПСП достигает критического уровня;

в) локальный.

34. При физической работе центры мышц-антагонистов одновременно находятся в состоянии

а) возбуждения;

б) пресинаптического торможения;

в) латерального торможения;

г) реципрокного торможения;

д) возвратного торможения.

35. Явление, при котором возбуждение одной мышцы сопровождается торможением центра мышцы-антагониста, называется

- а) отрицательной индукцией;
- б) реципрокным торможением;
- в) облегчением;
- г) утомлением;
- д) окклюзией.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения – цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

- справедливость и гласность – одинаково доброжелательное отношение во всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность – тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их национальному, этническому, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или

буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний студента при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее – 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем, на 50% тестовых заданий.

### **Требования к проведению зачета**

Зачет – это форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

На зачете проверяются знания студентов. При отборе материала для опроса на зачете исходят из оценки значимости данного программного вопроса в общей системе учебного предмета. На зачет необходимо выносить следующее: материал, составляющий основную теоретическую часть данного зачетного раздела, на основе которого формируются ведущие понятия курса; фактический материал, составляющий основу предмета; решение задач, ситуаций, выполнение заданий, позволяющих судить об уровне умения применять знания; задания и вопросы, требующие от учащихся навыков самостоятельной работы, умений работать с учебником, пособием.

Принимая зачеты, преподаватель получает информацию не только о качестве знаний отдельных студентов, но и о том, как усвоен материал группы в целом. Важно выяснить, какие вопросы усвоены студентами, над чем следует дополнительно поработать, какими умениями студенты пока не смогли овладеть. Поэтому отбираются вопросы, которые в совокупности охватывают все основное содержание зачетного раздела, при решении которых, можно видеть, как учащиеся овладели всеми умениями, запланированными при изучении данного зачетного раздела.

Зачет проводится в устной форме по дисциплине по нескольким разделам.

### **Критерии оценки знаний студента на зачете**

**«Зачтено»** - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного материала, самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Не зачтено»** - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительные вопросы.

### **Требования к проведению экзамена**

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

Экзамен проводится в объеме программы учебной дисциплины. Форма и порядок проведения экзамена определяются кафедрой. Для проведения экзамена на кафедре разрабатываются:

- экзаменационные билеты, количество которых должно быть больше числа экзаменуемых студентов учебной группы;
- практические задания, решаемые на экзамене;
- перечень средств материального обеспечения экзамена (стенды, плакаты, справочная и нормативная литература и т.п.)

Материалы для проведения экзамена обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются не позднее 10 дней до начала экзаменационной сессии.

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса. Проходит в устной форме. Предварительное ознакомление студентов с экзаменационными билетами не разрешается.

Экзамен принимается заведующим кафедрой и доцентами. В отдельных случаях с разрешения заведующего кафедрой в помощь основному экзаменатору могут привлекаться преподаватели, ведущие семинарские и практические занятия.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на

практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. В.П. Дегтярева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - ЭБС «Консультант студента» -

2. Ноздрачев, А.Д. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Ноздрачев, П.М. Маслюков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1088 с. - ЭБС «Консультант студента» -

### **8.2. Дополнительная литература**

3. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с. - ЭБС «Консультант студента» -

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

- Электронная библиотечная система «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com;>

-- Электронная библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза» «Консультант студента» – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4;>

- Электронная библиотечная система IPRbooks – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru;>

- КиберЛенинка – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru;>

- Электронная Библиотека Диссертаций – Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru.>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**9.1. Краткие теоретические и учебно – методические материалы по каждой теме, позволяющие обучающимся ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на занятии.**

<b>Раздел/тема с указанием основных учебных элементов</b>	<b>Методы обучения</b>	<b>Способы (формы) обучения</b>	<b>Средства обучения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
Раздел 1. Предмет физиологии. Методы исследования.	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций. Компьютерные тесты. Устная речь, письмо.	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3
Физиология возбуждаемых тканей	Лекция, беседа, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций. Компьютерные тесты.	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3



		знаний, контроль и коррекция знаний).	тесты. Устная речь, письмо	
Раздел 2. Общая характеристика центральной нервной системы	Лекция, беседа, конспектирование приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3
Раздел 3. Частная физиология нервной системы	Лекция, конспектирование приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3
Физиология сердечной мышцы	Лекция, конспектирование приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3

	ний и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ИД3
Физиология крови и лимфы	Лекция, конспектирование приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3
Раздел 4. Кровь и кровообращение. Система крови. Сердечный цикл. ЭКГ.	Лекция, конспектирование приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3

		знаний, контроль и коррекция знаний).	тесты. Устная речь, письмо	
Раздел 5. Физиология дыхания. Основной механизм дыхательных движений. Газообмен.	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3
Терморегуляция	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3
Раздел 6. Пищеварение. Физиология отделов ЖКТ. Ферментация.	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3

	ний и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ИД3
Раздел 7. Выделительная система и обмен веществ. Механизм образования первичной и вторичной мочи. Виды обмена.	Лекция, конспектирование приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3
Раздел 8. Возрастная физиология. Репродуктивная система. Возрастные периоды развития. Половая система.	Лекция, конспектирование приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций Компьютерные	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3

		знаний, контроль и коррекция знаний).	тесты. Устная речь, письмо	
Раздел 9. ВНД. Анализаторы. Сенсорные системы и их характеристика. Характеристика условных и безусловных рефлексов.	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков, применение знаний.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, учебное пособие, учебные стенды, таблицы, муляжи. Набор плакатов. Мультимедиа с демонстрационным материалом, мультимедиа с курсом лекций. Компьютерные тесты. Устная речь, письмо	ОПК-5. ИД1 ОПК-5. ИД2 ОПК-5. ИД3

**9.2 Вопросы, выносимые на лабораторные (практические) занятия, задания для контрольных работ, задания к практическим занятиям, тестовые задания, вопросы к экзамену показаны в разделе №7 настоящей программы.**

### **9.3. Учебно - методические указания к лабораторным занятиям.**

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам занятия, клиническому значению и содержанию темы. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

При выполнении работ на практическом занятии и оформлении протоколов следовать следующему алгоритму: тема занятия – цель исследования – название работы – краткое описание методики или схемы эксперимента - полученный результат – его обсуждение, сравнение показателя с нормой, объяснение причин отклонений – вывод: функциональное и клиническое значение исследуемого процесса, константы. (См. учебно-методические материалы к практическим занятиям по разделам дисциплины)

#### **Глава 1. Физиология возбудимых тканей**

##### **Работа 1. Приготовление реоскопической лапки и нервно-мышечного препарата**

**Цель работы:** освоить методические приёмы приготовления нервно-мышечного препарата лягушки.

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** набор инструментов для препарирования, раствор Рингера, марлевые салфетки, чашки Петри.

**Контрольные вопросы:**

1. Предмет физиологии, ее разделы и задачи.
2. Методы физиологических исследований. История их развития.

**Литература для самостоятельной подготовки:**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. В.П. Дегтярева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - ЭБС «Консультант студента» -

2. Ноздрачев, А.Д. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Ноздрачев, П.М. Маслюков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1088 с. - ЭБС «Консультант студента»

## **Работа 2. Действие различных раздражителей на нервно-мышечный препарат лягушки**

**Цель работы:** пронаблюдать действие различных видов раздражителей на нервно-мышечный препарат.

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** набор инструментов для препарирования, нитки, марлевые салфетки, вата, раствор Рингера, чашки Петри, гальванические пинцеты, спирт, препаративная игла, спички, поваренная соль.

**Контрольные вопросы:**

1. Биологические реакции. Физиологический покой, раздражимость, возбудимость, торможение.
2. Сущность процесса возбуждения, его принципиальное отличие от раздражения.
3. Классификация раздражителей и их характеристика. Порог силы и времени раздражения.
4. Законы раздражения («все или ничего», силы, длительности, крутизны нарастания, аккомодация). Хронаксия, реобаза, полезное время. Аккомодация.

**Литература для самостоятельной подготовки:**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с. - ЭБС «Консультант студента»

## **Работа 3. Наблюдение биоэлектрических явлений**

**Цель работы:** убедиться в существовании в живых тканях «животного электричества».

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** набор инструментов для препарирования, нитки, марлевые салфетки, вата, раствор Рингера, чашки Петри, гальванические пинцеты, препаровальная игла, стеклянный крючок, провода, скальпель.

**Контрольные вопросы:**

1. Биотоки. Опыты Гальвани и Дюбуа - Реймона. Потенциал покоя и методы его регистрации.
2. Природа мембранного потенциала. Мембранно-ионная теория Бернштейна. Условие и причина поляризации клеточных мембран.
3. Строение мембраны клетки. Роль диффузионных и электростатических сил в генезе мембранного потенциала.
4. Натриево-калиевый насос и механизм его действия.
5. Потенциал действия и история его открытия (Маттеуччи, Мюллер и Келликер, Дюбуа - Реймон). Составные части кривой потенциала действия.
6. Ионная природа составных частей кривой потенциала действия.

**Литература для самостоятельной подготовки:**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. В.П. Дегтярева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - ЭБС «Консультант студента» -
2. Ноздрачев, А.Д. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Ноздрачев, П.М. Маслюков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1088 с. -

**Работа 4. Методика графической регистрации мышечных сокращений**

**Цель работы:** овладеть методикой графической регистрации мышечных сокращений.

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** набор инструментов для препарирования, нитки, марлевые салфетки, вата, раствор Рингера, чашки Петри, источник тока, электроды, препаровальная игла, кимограф, перо для чернильной записи, штативы с зажимами.

**Ход работы:**

В соответствии с методикой приготавливают реоскопическую лапку. Для фиксации мышцы в миографе укрепляют между клеммами зажима бедренную кость. Ахиллово сухожилие с помощью двойного крючка присоединяют к пишущему рычажку, образуя рычаг второго рода. В месте прикрепления мышцы к рычажку подвешивают грузик.

В мышцу вкалывают проволочные электроды, соединенные со стимулятором. При раздражении мышцы электрическим током мышца сокращается и тянет рычажок кверху. При этом сокращение записывается в увеличенном виде на барабане специального прибора - кимографа.

Кимограф (см. рис. 8) состоит из станины (1) в которой закреплен насаженный на ось барабан (2), обтянутый бумагой. На этой же оси под барабаном расположен фрикционный диск (3). Барабан приводится в движение часовым механизмом (4) при помощи фрикционной передачи. Ось часового механизма имеет на конце муфту (5), которая плотно прижата к фрикционному диску барабана. При вращении оси часового механизма происходит трение муфты о поверхность диска,

что вызывает движение барабана кимографа. Скорость вращения барабана может быть изменена путем перемещения фрикционной муфты по оси часового механизма относительно оси барабана (смещение муфты ближе к оси увеличивает скорость движения) и насадкой специальных воздушных тормозов (флюгерков - б) разных размеров на вертикальную ось часового механизма (чем больше площадь флюгерка, тем меньше скорость вращения барабана). Так как плечо рычажка при сокращении описывает часть окружности, во избежание получения наклонной записи, необходимо, чтобы в исходном положении оно было на  $10-15^{\circ}$  ниже горизонтальной линии.

Если амплитуда записи слишком мала или велика, то ее регулируют приближением или удалением места прикрепления мышцы относительно оси вращения писчика. Передвигая барабан кимографа рукой, и не меняя силы раздражающего тока, записывают кривые сокращения мышцы:

- 1) прикрепляя мышцу к рычагу на различном расстоянии от его оси.
- 2) меняя положение писчика относительно горизонтальной линии.

### **Работа 5. Определение прямой и непрямой возбудимости икроножной мышцы**

**Цель работы:** познакомиться с понятием «порог силы раздражения», сравнить пороги силы раздражителя при прямом раздражении мышцы и при раздражении ее двигательного нерва.

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** марлевые салфетки, инструменты для препарирования, дощечка для препарирования, чашка Петри, гальванический пинцет, электростимулятор, вилочковые электроды, электрические провода.

**Контрольные вопросы:**

1. Механизм проведения возбуждения в возбудимых системах.
2. Строение и физиологические свойства нервных волокон. Типы волокон.
3. Механизм проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Скорость распространения возбуждения и факторы, влияющие на её величину.
4. Законы проведения возбуждения по нерву.

**Литература для самостоятельной подготовки:**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с. - ЭБС «Консультант студента» -

### **Работа 6. Запись одиночного мышечного сокращения (ОМС)**

**Цель работы:** изучить характер сократительной реакции мышцы во времени на одиночное раздражение: определить продолжительность фаз одиночного мышечного сокращения.

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** набор инструментов для препарирования, марлевые салфетки, вата, раствор Рингера, чашки Петри, источник тока, электроды, препаровальная игла



ла, кимограф, перо для чернильной записи, штативы с зажимами.

**Контрольные вопросы:**

1. Типы мышечных волокон.
2. Структурно-функциональная организация скелетной мышцы (мышечное волокно, миофибрилла, саркомер, мио-филаменты).
3. Физиологические и физические свойства мышечной ткани, их характеристика.
4. Сократимость мышцы. Механизм мышечного сокращения и его этапы. Значение саркоплазматического ретикулума. Роль ионов  $Ca^{2+}$  в инициации сокращения. Механизм мышечного расслабления.
5. Химические и тепловые процессы в мышце при сокращении.
6. Изотонический, изометрический и ауксотонический режимы сокращения.
7. Нейромоторная единица. Количество мышечных волокон в нейромоторной единице в зависимости от функции мышцы.

**Литература для самостоятельной подготовки:**

1. ЭБС «Консультант студента» Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.П. Дегтярёва, С.М. Будылиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
2. ЭБС «Консультант студента» Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. –

**Работа 7. Регистрация эффекта, получаемого при различной силе раздражения**

**Цель работы:** изучить зависимость между силой раздражения и ответной реакцией.

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** набор инструментов для препарирования, нитки, марлевые салфетки, вата, раствор Рингера, чашки Петри, источник тока, электроды, препаровальная игла, кимограф, перо для чернильной записи, штативы с зажимами.

**Контрольные вопросы:**

1. Кривая силы-длительности. Хронаксия, реобазис, полезное время.
2. Понятие о функциональном покое и функциональной активности.
3. Возбуждение, специфические и неспецифические проявления.
4. Механизм влияния силы раздражения на амплитуду сокращения мышцы

**Работа 8. Регистрация зубчатого и гладкого тетануса**

**Цель работы:** изучить характер сократительного акта мышцы в зависимости от частоты раздражения.

**Объект исследования:** лягушка.

**Оборудование:** набор инструментов для препарирования, нитки, марлевые салфетки, вата, раствор Рингера, чашки Петри, источник тока, электроды, препаровальная игла, кимограф, перо для чернильной записи, штативы с зажимами.

### **Контрольные вопросы:**

1. Тетанус и его виды.
2. Механизм возникновения титанических сокращений.
3. Зависимость амплитуды тетануса от частоты раздражения.
4. Мышечный тонус и его отличие от тетануса.
5. Работа и мощность мышцы.
6. Виды работы: динамическая (преодолевающая и уступающая) и статическая (удерживающая).
7. Закон средних нагрузок.
8. Сократительная деятельность мышц в организме человека.

### **Литература для самостоятельной подготовки:**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. В.П. Дегтярева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - ЭБС «Консультант студента» -
2. Ноздрачев, А.Д. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Ноздрачев, П.М. Маслюков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1088 с. –

## **Работа 9. Динамометрия**

**Цель работы:** определить мышечную силу кистей рук и выносливость с помощью динамометра.

**Объект исследования:** человек.

**Оборудование:** динамометр кистевой.

### **Контрольные вопросы:**

1. Механизм сокращения мышечного волокна.
2. Морфофункциональные основы мышечной силы.
3. Параметры, характеризующие сократительную способность мышцы.
4. Понятие об общей и абсолютной силе мышцы.
5. Абсолютная сила некоторых мышц человека. Динамометрия.

### **Литература для самостоятельной подготовки:**

1. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с. - ЭБС «Консультант студента»

## **9.4. Учебно – методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.**

Самостоятельная работа обучающихся является обязательным компонентом процесса подготовки врачей - лечебников, она формирует самостоятельность, познавательную активность, вырабатывает практические навыки работы со специальной литературой. Задания самостоятельной работы обучающихся выполняются вне аудитории. Основная задача самостоятельной работы - подготовка к практическим занятиям.

Важнейшим средством формирования навыков самостоятельной деятельности является выполнение следующих видов работ:

а) домашняя учебная работа – это учебная деятельность, дополняющая основное занятие и являющаяся частью цикла обучения. Ее особые функции состоят в развитии умений самостоятельно учиться, определять задачи и средства работы, а также планирование учения. Она развивает мышление, волю и характер обучающегося. Домашняя работа выполняет функцию подготовки обучаемых к непрерывному образованию и ее назначение состоит в закреплении знаний и умений полученных на занятиях, отработки профессиональных навыков и усвоения нового материала.

б) самостоятельные работы по образцу, требующие переноса способа решения задачи в непосредственно аналогичную или отдаленно аналогичную внутрипредметную ситуацию. Речь идет о самостоятельном решении примеров и задач, способам, показанным преподавателям или подробно описанном в учебном пособии;

в) самостоятельные работы по образцу, требующие переноса способа решения задачи в непосредственно аналогичную или отдаленно аналогичную межпредметную ситуацию. Для их выполнения требуются знания способов решения задач из смежных, учебных дисциплин.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения.**

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение:

### **10.2 Перечень необходимых информационных справочных систем.**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант врача» <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru>

5. Консультант Плюс – справочная правовая система <http://consultant.ru>
6. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
7. Киберленинка <http://cyberleninka.ru>
8. Национальная электронная библиотека <http://www.нэб.рф>.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Номер аудитории</b>	<b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b>	<b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом</b>
Каб. № 14	<p>Учебная аудитория 22</p> <p>1.Комплект мультимедийного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-моноблок DELL ;</li> <li>-мультимедиа-проектор NEC NP100;</li> <li>-Интерактивная доска Projecta Pro View;</li> </ul> <p>2. Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест.</p> <p>3.Иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фантомы;</li> <li>- муляжи.</li> </ul>	<p>357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25</p> <p>2 этаж, помещение № 22, 183,6 кв.м.</p>

## **Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

### **1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:**

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном классе

**3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.**

### **4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного

С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

5.1 Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Обучающимся с относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла. Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

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

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индиви-

дуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.