

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

**медико-биологический факультет**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан  
медико-биологического  
факультета  
д-р биол. наук, проф.

Е.Б. Прохорчук

«29» августа 2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.О.24 Физиология с основами анатомии**  
для образовательной программы высшего образования -  
программы специалитета  
по специальности

33.05.01 Фармация

Москва 2022г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.24 «Физиология с основами анатомии» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) образовательной программы «Фармация»

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре Физиологии медико-биологического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Камкина А.Г., профессора д-ра мед. наук.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Камкин Андрей Глебович	д-р мед. наук, профессор	Заведующий кафедрой физиологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ	
2.	Дьяконова Ирина Николаевна	д.м.н., профессор	профессор кафедры физиологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ	
3.	Лысенко Наталья Николаевна	к.б.н., доцент	доцент кафедры физиологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ	
4.	Макаренко Екатерина Юрьевна	к.б.н., доцент	доцент кафедры физиологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 10/22 от «30» июня 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентом:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Сутягин Павел Валентинович	д-р биол. наук, профессор	Заведующий кафедрой морфологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 219 (Далее – ФГОС ВО 3++).
2. Общая характеристика образовательной программы.
3. Учебный план образовательной программы.
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

## **1. Общие положения**

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

#### **1.1.1. Целью изучения дисциплины является:**

- целостное теоретическое представление, обеспечивающее понимание деятельности организма на клеточном и органном уровнях.

•

#### **1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:**

- ознакомление студентов с основными закономерностями жизнедеятельности целого организма;
- ознакомление студентов с основными принципами функционирования отдельных органов и систем;
- ознакомление студентов с формами и механизмами регуляций физиологических функций;
- ознакомление студентов с факторами, обеспечивающими взаимодействие организма с окружающей средой;
- ознакомление студентов с методами исследования физиологических функций;
- формирование понимания о сущности физиологических процессов в отдельных системах, органах, тканях и клетках;
- формирование представлений о здоровом образе жизни;
- формирование умений применять полученные теоретические знания в научно-исследовательской деятельности и практической медицине;
- воспитание навыков логического физиологического мышления.

### **1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б.1.0.24 Физиология с основами анатомии изучается в I и 2 семестрах и относится к базовой части Блока Б.1. Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами школьной программы: Математика, Физика, Химия, Биология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин

- Патология;
- Клиническая фармакология;
- Общая гигиена;
- Токсикологическая химия

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями, практическим опытом и компетенциями:

Планируемые результаты обучения по дисциплине должны быть:

- соотнесены с планируемыми результатами обучения по другим дисциплинам (модулям) и планируемыми результатами освоения соответствующей образовательной программы – компетенциями и индикаторами их достижения;
- приведены с учётом этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (по семестрам);
- соответствовать критериям оценки «отлично».

Перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на формирование которых должны быть ориентированы планируемые результаты обучения по дисциплине приведен в пояснительной записке и учебном плане образовательной программы

I семестр.

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать:	морфо-функциональную организацию человека особенности жизнедеятельности в различные периоды индивидуального развития и при беременности; основные механизмы регуляции функции физиологических систем организма (молекулярный, клеточный, тканевой, органнй, системно-органнй, организменный) основные механизмы адаптации и защиты здорового организма при воздействии факторов среды;
	Уметь:	анализировать результаты экспериментального исследования физиологических функций в норме.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое

<b>ОПК-2.</b> Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач		
<b>ОПК-2. ИД2</b> - Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека.	Знать:	основные анатомические и физиологические понятия и термины; морфо-функциональную организацию человека особенности жизнедеятельности в различные периоды индивидуального развития и при беременности; основные механизмы регуляции функции физиологических систем организма (молекулярный, клеточный, тканевой, органной, системно-органной, организменный) основные механизмы адаптации и защиты здорового организма при воздействии факторов среды; физиологические основы психической деятельности; принципы моделирования физиологических функций;
	Уметь:	Измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке, анализировать результаты экспериментального исследования физиологических функций в норме.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками оценки основных функциональных характеристик организма

2 семестр.

<b>Код и наименование компетенции</b>		
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
<b>УК-1. ИД1</b> – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать:	морфо-функциональную организацию человека особенности жизнедеятельности в различные периоды индивидуального развития и при беременности; основные механизмы регуляции функции физиологических систем организма (молекулярный, клеточный, тканевой, органной, системно-органной, организменный) основные механизмы адаптации и защиты здорового организма при воздействии факторов среды;
	Уметь:	анализировать результаты экспериментального исследования физиологических функций в норме.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое



Лабораторная работа (ЛР)																			
Специализированное занятие (СПЗ)																			
Коллоквиум (К)	17	9	8																
Групповая консультация (ГК)																			
Зачёт (З) (промежуточная аттестация)	-*																		
Защита курсовой работы (ЗКР) (промежуточная аттестация)																			
Другие виды занятий																			
<b>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СР), в т.ч.</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>18</b>																
<b>Экзаменационная сессия (ЭС), в т.ч.:</b>	<b>36</b>		<b>36</b>																
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	27		27																
Экзамен (промежуточная аттестация)	9		9																
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>																			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)</b>	<b>в часах: ОТД = КР+СР+ЭС</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>															
	<b>в зачетных единицах: ОТД (в часах) : 36</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>															

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1.Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4

	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Основы клеточной физиологии. Морфологическая и функциональная характеристика основных тканей организма. Общая физиология возбудимых тканей.	Основные понятия о строении организма и его функциях. Клетка. Биологические мембраны. Виды мембранного транспорта. Ионные насосы и каналы. Понятие о раздражимости и возбудимости. Потенциалы клетки, фазовые изменения возбудимости. Проведение возбуждения по нервному волокну. Законы проведения возбуждения. Краткая характеристика строения нервной и мышечной ткани. Электрофизиологическая характеристика нервной ткани. Нейрон: типы, функции. Обзор структуры и функции эпителиальной и соединительной тканей организма. Понятие о внутренней среде организма.
2.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Межклеточные контакты. Пути передачи информации в клетке: рецепторы, вторичные мессенджеры. Синаптическая передача.	Пути внеклеточной передачи сигнала. Межклеточные контакты. Типы мембранных рецепторов. Функционирование ионотропных и метаботропных рецепторов. Пути передачи сигнала внутри клетки: рецепторы, ассоциированные с G-белками; G-белки: типы, структура, функции. Понятие о системе вторичных посредников. Основные функции синапсов. Классификация синапсов. Механизмы синаптической передачи. Ультраструктура и функции электрического синапса и химического синапса. Понятие о медиаторах и модуляторах. Медиаторная теория. Основные медиаторы.
3.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Физиология мышечной системы	Морфологическая характеристика мышечной ткани. Основные группы мышц. Основные типы мышц. Функциональная характеристика поперечно-полосатых и гладких мышц. Особенности строения сердечной мышцы. Энергетика мышечного сокращения. Моторная (двигательная) единица. Механизмы сокращения различных типов мышц. Электрофизиологическая характеристика мышечной ткани.

4.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Физиология центральной нервной системы. Принципы нервной регуляции.	Принципы работы нервной системы. Нейроглия: структурные элементы, функции. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Классификация рефлексов. Понятие о нервном центре, принципы функционирования. Простые нервные цепи. Торможение в ЦНС, виды торможения. Вегетативная нервная система, отличия от соматической. Основные отделы ЦНС и их функции: спинной и продолговатый мозг, средний мозг, ретикулярная формация, мозжечок, таламус, гипоталамус, лимбическая система, базальные ганглии, кора больших полушарий.
5.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Основы физиологии высшей нервной деятельности. Физиология сенсорных систем.	Кора больших полушарий и высшие функции нервной системы, межполушарная асимметрия. Условные и безусловные рефлексы. Интегративная деятельность мозга человека. Внимание, память, речь, мышление. Сон. Общее представление о сенсорных системах, их классификация. Основные функции сенсорных систем. Понятие о кодировании информации. Морфологическая и функциональная характеристика зрительного, слухового, обонятельного, вестибулярного, вкусового анализаторов. Ноцицепция.
6.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Принципы гуморальной регуляции. Физиология эндокринной системы	Гуморальная регуляция. Общее представление о структуре и функции эндокринной системы. Понятие о гипоталамо-гипофизарной системе. Железы внутренней секреции и их гормоны. Гормоны, определение, их классификации, особенности действия. Функции гормонов. Этапы реализации гормонального эффекта. Механизмы взаимодействия гормонов с рецепторами клеток-мишеней. Принципы регуляции желез внутренней секреции. Основные эндокринные оси.

7.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Физиология пищеварения	<p>Обзор строения пищеварительной системы. Общая характеристика пищеварения. Типы пищеварения. Пищеварительные и непищеварительные функции желудочно-кишечного тракта. Клеточные механизмы всасывания и секреции. Моторная активность желудочно-кишечного тракта. Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Характеристика регуляции работы желудочно-кишечного тракта. Пищеварительные железы, их расположение, строение и функция. Брюшина. Производные брюшины.</p>
8.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	<p>Метаболические основы физиологических функций. Обмен веществ.</p>	<p>Обмен веществ. Предметы обмена: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, вода. Понятие о метаболизме (анаболизм и катаболизм). Способы регуляции метаболизма. Печень - орган метаболизма. Обмен белков. Регуляция белкового обмена. Обмен углеводов. Сахар крови интегральный показатель углеводного обмена. Регуляция углеводного обмена. Обмен жиров. Интегральный показатель жирового обмена – холестерин и липопротеиды разной плотности Регуляция жирового обмена.</p>
9.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Обмен энергии. Терморегуляция	<p>Этапы и метаболические пути освобождения энергии и накопления ее в виде АТФ. Основной обмен. Энергетический баланс. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент и факторы его определяющие. Температура тела, тепловой баланс. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи. Терморегуляция.</p>

10.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Физиология сердечно-сосудистой системы	<p>Общее строение сердечно-сосудистой системы. Краткая характеристика анатомии сердца и сосудов. Физиология сердца. Структура и функции сердечно-сосудистой системы. Цикл работы сердца. Физиологические свойства сердечной мышцы. Типы и принципы деления потенциалов, регистрируемых при микроэлектродных исследованиях. Ионный механизм ПД Электрофизиологическая, электрохимическая и функциональная характеристика процесса возбуждения рабочего кардиомиоцита. Автоматизм. Проводящая система сердца. Электрокардиограмма. Сопряжение возбуждения с сокращением Ионно-молекулярные механизмы сократимости кардиомиоцитов и оценка сократительной способности миокарда. Общая характеристика регуляции деятельности сердца. Внутрисердечные механизмы регуляции. Экстракардиальные способы регуляции. Законы гемодинамики, описывающие взаимосвязь между основными ее показателями. Гидродинамическое сопротивление и факторы на него влияющие. Давление крови в различных участках сосудистой системы и факторы, его определяющие Венозный возврат крови. Сосудодвигательный центр, его структура и локализация Сосудистый тонус, виды. Задачи регуляции системной и региональной гемодинамики. Кратковременная, среднесрочная и долговременная регуляция артериального давления.</p>
-----	-------------------------	--	---

11.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Физиология системы крови	<p>Характеристика жидких сред организма, отличия внутриклеточной, внеклеточной и внутрисосудистой жидкостей. Понятие о системе крови. Белки плазмы крови. Буферные системы крови и их значение. Осмотическое давление плазмы крови. Гемолиз и его виды. Клеточные элементы крови. Эритроциты крови, их образование. Лейкоциты, общая характеристика. Тромбоциты. Специфические и неспецифические защитные функции крови. Группы крови. Понятие о системе регуляции агрегатного состояния крови. Механизмы гемостаза. Сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз. Фибринолитическая и антифибринолитическая системы крови.</p>
12.	УК-1. ИД1 ОПК-2. ИД2	Физиология дыхания	<p>Краткий обзор анатомии дыхательной системы. Значение органов дыхания. Дыхательные мышцы. Внелегочные и внутрилегочные воздухопроводящие пути, их строение. Ацинус, строение и значение. Плевральная полость, плевральные синусы. Недыхательные функции легких. Сущность дыхания. Основные этапы дыхания. Эластичность и растяжимость аппарата дыхания. Физиологическая роль сурфактанта. Механизм вдоха и выдоха. Вентиляция легких. Газообмен в легких. Содержание <math>O_2</math> крови, его транспорт. Кислородная емкость крови. Коэффициент утилизации. Транспортная функция гемоглобина. Транспорт <math>CO_2</math> и его содержание в артериальной и венозной крови. Регуляции системы дыхания. Локализация дыхательного центра, основные компоненты и их физиологическая роль. Периферические и центральные хеморецепторы. Рефлексы, управляющие дыханием.</p>



1	ЛЗ	Молекулярная организация биологических мембран. Транспортная функция мембраны. Виды транспорта. Электрические характеристики мембран. Виды мембранных потенциалов.	2	Д	+							
2	ЛЗ	Морфологическая и функциональная характеристика основных тканей организма.	2	Д	+							
3	ЛПЗ	Вводное занятие. Предмет и задачи курса физиологии. Методы физиологических исследований. Клетка. Понятия о химическом составе организма. Молекулярная организация биологических мембран. Функции биологических мембран. Транспортная функция мембраны.	3	Т, Д	+	+	+					
4	ЛПЗ	Морфологическая и функциональная характеристика основных тканей организма. Раздражимость и раздражители. Возбудимость и возбуждение. Параметры возбудимости.	3	Т, Д	+	+	+					
5	ЛПЗ	Электрические характеристики мембран. Способы определения. Потенциал покоя как проявление пассивного ионного транспорта. ПЭП и локальный ответ: формы, принципы регистрации, механизмы, основные параметры. ПД. Сходства и различия между ПЭП, ЛО и ПД. Проводимость мембраны для ионов.	3	Т, Д	+		+					
6	ЛЗ	Проведение возбуждения по нервному волокну.	2	Д	+							
7	ЛПЗ	Проведение возбуждения по нервному волокну и между клетками. Миелинизированное и немиелинизированное нервные волокна.	3	Т, Д	+	+	+	+				
8	К	<b><i>Основы клеточной физиологии. Общая физиология возбудимых тканей</i></b>	3	<b><i>Р, Д</i></b>	+		+		+			
9	ЛЗ	Межклеточные контакты. Синаптическая передача.	2	Д	+							
10	ЛЗ	Физиология мышечной ткани. Физиология скелетной мышцы	2	Д	+							
11	ЛЗ	Физиология мышечной ткани. Физиология гладкой мышцы	2	Д	+							

12	ЛПЗ	Внутриклеточные сигнальные системы. Мембранные рецепторы, вторичные мессенджеры и пути передачи сигнала.	3	Т, Д	+	+	+						
13	ЛПЗ	Синаптическая передача. Классификация синапсов. Сравнение электрического и химического синапсов. Нейромедиаторы. Нейромодуляторы.	3	Т, Д	+	+	+						
14	ЛПЗ	Структура скелетной мышцы. Молекулярные механизмы сокращения. Типы скелетной мышцы.	3	Т, Д	+	+	+						
15	ЛПЗ	Физиология гладкой мышцы, структурно-функциональное отличие от скелетной. Тест	3	Т, Д	+	+	+	+					
16	К	<i>Коллоквиум. Межклеточные контакты. Синаптическая передача Пути передачи информации в клетке: рецепторы, вторичные мессенджеры. Физиология мышц.</i>	3	<i>Р,Д</i>	+		+		+				
17	ЛЗ	Организация ЦНС от нейрона к мозгу: Нервные центры. Координация функций ЦНС.	2	Д	+								
18	ЛЗ	Организация вегетативной нервной системы.	2	Д	+								
19	ЛПЗ	Принципы работы нервной системы. Нейрон - структурно-функциональная единица нервной системы. Рефлекс, рефлекторная дуга. Классификация рефлексов. Особенности проведения возбуждения по рефлекторной дуге.	3	Т, Д	+	+	+						
20	ЛПЗ	Понятие о нервном центре. Процессы торможения в ЦНС. Факторы координации. Функции различных отделов ЦНС.	3	Т, Д	+	+	+						
21	ЛПЗ	Процессы регуляции в ЦНС на примере управления движениями. Общие принципы организации двигательных систем: Спинной мозг. Особенности стволовых рефлексов. Участие ствола мозга в управлении позой и движениями. Тонические рефлексы ствола мозга.	3	Т, Д	+	+	+						
22	ЛПЗ	Структура, функции вегетативной нервной системы. Характер влияния на внутренние органы.	3	Т, Д	+	+	+						





19	ЛПЗ	Внутренняя среда организма. Показатели и функции крови. Форменные элементы крови	2	Т, Д	+	+							
20	ЛПЗ	Защитные функции крови. Группы крови, система РАСК	2	Т, Д	+		+						
21	ЛЗ	Общие представления о системе дыхания и ее функциях.	2	Д	+								
22	ЛПЗ	Биомеханика дыхания, внешнее дыхание Обмен газов в легких и тканях, транспорт газов. Регуляция дыхания	2	Т, Д	+	+	+						
23	ЛПЗ	Регуляция дыхания.	2	Т, Д	+	+	+	+					
24	К	<i>Коллоквиум Физиология крови, дыхания,</i>	2	<i>Р,Д</i>	+		+						
25	ЛЗ	Общие представления о мочевыделительной системе	2	Д	+								
26	ЛПЗ	Система выделения. Выделительная функция почек.	2	Т, Д	+	+	+	+					
27	К	<b>Выделительная функция почек</b>	2	<i>Р,Д</i>	+		+		+				

(\* смотри условные обозначения)

#### Условные обозначения

Формы текущего контроля успеваемости (виды работы) (ФТКУ)\*

Форма текущего контроля успеваемости (вид работы)	Условное обозначение
Присутствие	П
Обсуждение	О
Опрос устный	ОУ
Опрос письменный	ОП
Опрос комбинированный	ОК
Тестирование	Т
Проверка (защита) реферата	ПР
Проверка (защита) лабораторной работы	ПЛР
Проверка (защита) практикума	ПП
Проверка (защита) учебной истории болезни	ПИБ
Проверка (защита) решения практической (ситуационной) задачи	ПЗ
Иные формы (виды работы)	

## 4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины (модуля), соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины (модуля) – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины (модуля) – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).

#### 5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (модуля) (см. п. 4.1).

#### 5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

##### 5.3.1. Условные обозначения:

##### Типы контроля (ТК)\*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

##### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

##### 5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

1 семестр

Виды занятий	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы					
		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	шаг

Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	В	Т	20	0	1
		Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	У	П	Д	20	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0	1

## 2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	В	Т	20	0	1
		Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0	1

### 5.3.3 Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

#### 1 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Кэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	27	18,36	Контроль присутствия	П	5	27	18,36	0,19
Текущий тематический контроль	20	60	40,82	Опрос устный	В	15	40	27,21	0,38
				Учет активности	у	5	20	13,61	0,25
Текущий рубежный (модульный) контроль	75	60	40,82	Опрос устный	В	75	60	40,82	1,25
Max. кол. баллов	100	147							

#### 2 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Кэф.
		Баллы	%				Баллы	%	

Текущий дисциплинирующий контроль	5	27	14,44	Контроль присутствия	П	5	27	14,44	0,19
Текущий тематический контроль	20	80	42,78	Опрос устный	В	15	60	32,39	0,25
				Учет активности	у	5	20	10,39	0,25
Текущий рубежный (модульный) контроль	75	80	42,78	Опрос устный	В	75	80	42,78	0,94
Мах. кол. баллов	100	187							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (модуля) (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости

## 6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

1 семестр.

- 1). Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2). Форма организации промежуточной аттестации – письменный опрос по вопросам.
- 3). Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации.
  1. Клетка, ее строение. Значение отдельных компонентов.
  2. Теории молекулярной организации биологических мембран. Ультраструктура биологической мембраны.
  3. Основные функции биологических мембран. Белки мембран, Липиды мембран, их функции.
  4. Транспортная функция мембраны. Общие представления о перемещении веществ через мембрану.
  5. Пути перемещения без помощи специфического переносчика. Основные представления о диффузии, ее виды. Диффузия через мембрану клетки. Количественная характеристика диффузии, формула Фика. Осмос, осмотическое давление.
  6. Ионный вид транспорта. Ионные каналы клеточных мембран, общие представления, виды.
  7. Представление о строении и функционировании потенциал зависимых ионных каналов, их виды и механизм работы.
  8. Механизм образования мембранного потенциала, факторы, определяющие его величину. Калий-натриевые каналы утечки. Понятия «критической деполяризации» и «порогового потенциала».
  9. Пассивный электротонический потенциал. Его форма, принципы регистрации, механизмы, основные параметры. Локальный ответ. Его форма, принципы регистрации, механизмы, основные параметры.
  10. Активный транспорт. Первично активный транспорт. Работа натриево-калиевого

- насоса. Кальциевый насос в мышцах и в плазматической мембране. Принцип его работы.
11. Вторично активный транспорт. Роль  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазы.
  12. Потенциалы клетки, определяемые пассивным ионным транспортом. Роль пассивного ионного транспорта в формировании потенциала покоя и пассивного электротонического потенциала (ПЭП). Локальный ответ, его характеристика, механизм его возникновения, общие черты и отличия от ПЭП.
  13. Потенциал действия, механизм его возникновения на качественном уровне, свойства и отличия от локального ответа.
  14. Понятие о раздражимости и возбудимости. Раздражение и раздражители. Законы раздражения возбудимых тканей. Закон силы. Закон времени.
  15. Процесс возбуждения и его характеристика. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (реобазис), полезное время, хронаксия. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности.
  16. Представление об ионных токах, текущих через мембрану возбудимой клетки и методы их исследования.
  17. Ионная проводимость мембраны во время возбуждения и факторы, влияющие на нее. Общие представления о блокаторах ионных каналов. Избирательное блокирование.
  18. Нервные волокна, их виды, строение.
  19. Механизм распространения возбуждения по миелиновому нервному волокну.
  20. Механизм распространения возбуждения по безмиелиновому нервному волокну.
  21. Законы проведения возбуждения по нерву и опыты, их доказывающие.
  22. Классификация нервных волокон в зависимости от скорости проведения возбуждения. Физиологические свойства.
  23. Аксональный транспорт.
  24. Механизм высвобождения медиатора. Функции синаптических белков.
  25. Возбуждающие и тормозные медиаторы.
  26. Медиаторная теория. Свойства медиаторов.
  27. Возбуждающие и тормозные потенциалы и токи на постсинаптической мембране.
  28. Классификации синапсов. Отличия химического и электрического синапсов.
  29. Электрические синапсы, характеристика, способ передачи возбуждения.
  30. Ультраструктура химического синапса.
  31. Типы рецепторов на постсинаптической мембране. Механизмы реализации эффекта.
  32. Представление о нейромедиаторах и нейромодуляторах. Пути регулирования синаптической передачи.
  33. Возможные пути передачи внеклеточного сигнала
  34. G-белки, типы, виды, функции.
  35. Мишени G-белков и виды вторичных посредников.
  36. Общая схема передачи сигнала с участием G-белков.
  37. Схема передачи сигнала с участием протеинкиназы А.
  38. Виды и значение протеинкиназ и протеинфосфатаз. Биологический ответ клетки.
  39. Общая характеристика мышц.
  40. Сравнение двигательных единиц поперечнополосатых мышц.
  41. Сравнение механизмов сокращения у поперечнополосатых и гладких мышц.
  42. Структурная организация саркомера.
  43. Структурная организация молекулы миозина и актина.
  44. Последовательность процессов от возникновения ПД в мотонейроне до появления мышечного сокращения. Роль АТФ в процессах сокращения и расслабления.
  45. Электромеханическое сопряжение. Теория скользящих нитей.
  46. Энергетический метаболизм скелетной мышцы.
  47. Физиологические свойства скелетных мышц.
  48. Виды мышечных сокращений.

49. Сравнительная характеристика поперечно-полосатой и гладкой мышц.
50. Механизм проведения возбуждения через нервно-мышечный синапс.
51. Двигательная единица, виды, структура. Регуляция силы мышечного сокращения. Природа и локализация утомления.
52. Структура гладкой мышцы. Сравнить со структурой скелетной мышцы. Типы гладкой мышцы.
53. Сокращение гладкой мышцы механизм, источники поступления кальция.
54. Факторы, влияющие на активность гладких мышц.
55. Спинной и головной мозг, их отделы.
56. Функции ЦНС, отделы.
57. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекс, классификация рефлексов. Примеры.
58. Нейрон, строение и функции его отделов, классификация нейронов.
59. Понятие о глиальных элементах мозга, их функциональное значение.
60. Характер распространения возбуждения в ЦНС. Простые нейронные цепи.
61. Нервный центр, его морфо-функциональная характеристика. Основные свойства нервных центров.
62. Торможение в ЦНС, общая характеристика. Типы торможения.
63. Постсинаптическое и пресинаптическое торможение.
64. Спинной мозг: строение и функции. Спинальные рефлексы.
65. Продолговатый мозг: строение и функции.
66. Мозжечок: строение и функции.
67. Средний мозг: строение и функции.
68. Промежуточный мозг: строение и функции.
69. Лимбическая система мозга
70. Базальные ганглии.
71. Кора больших полушарий: строение и функции.
72. Общий принцип организации и свойства сенсорных систем. Анализаторы.
73. Рецепторы (периферический отдел анализаторов): типы и функции.
74. Зрительный анализатор: общий план строения, передача сигнала в зрительной системе.
75. Химическая чувствительность: вкус и обоняние.
76. ВНД. Внимание, память, речь, мышление.
77. Сон. Фазы сна.
78. Вегетативная нервная система. Общий план строения и функции.
79. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.
80. Симпатический отдел вегетативной нервной системы.
81. Сравнение дуг вегетативных рефлексов.
82. Общее представление об эндокринной системе. Способы передачи информации. Физиологическая роль эндокринной системы. Характер влияния гормонов.
83. Гормоны, определение, их классификации, особенности действия. Функции гормонов. Примеры возможных взаимодействий. Общие свойства гормонов.
84. Жизненный цикл гормонов. Механизмы взаимодействия гормонов с рецепторами клеток-мишеней.
85. Понятие о гипоталамо-гипофизарной системе.
86. Надпочечники. Функциональное значение мозгового и коркового вещества.
87. Эндокринная функция поджелудочной железы
88. Щитовидная и паращитовидные железы, их функциональное значение.
89. Гипоталамо-гипофизарная система. Гипоталамус – высший центр нейроэндокринной регуляции.
90. Этапы формирования пола. Половое созревание.
91. Физиология мужской половой системы.
92. Физиология женской половой системы. Менструальный цикл. Физиология

беременности, родов и послеродового периода. Лактация.  
93. Гормональная регуляция репродуктивной функции.

2 семестр.

- 1). Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – экзамен.
- 2). Форма организации промежуточной аттестации - устный (письменный) опрос по билетам.
- 3). Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации.
  1. Клетка, ее строение. Значение отдельных компонентов.
  2. Теории молекулярной организации биологических мембран. Ультраструктура биологической мембраны.
  3. Основные функции биологических мембран. Белки мембран, Липиды мембран, их функции.
  4. Транспортная функция мембраны. Общие представления о перемещении веществ через мембрану.
  5. Пути перемещения без помощи специфического переносчика. Основные представления о диффузии, ее виды. Диффузия через мембрану клетки. Количественная характеристика диффузии, формула Фика. Осмос, осмотическое давление.
  6. Ионный вид транспорта. Ионные каналы клеточных мембран, общие представления, виды.
  7. Представление о строении и функционировании потенциал зависимых ионных каналов, их виды и механизм работы.
  8. Механизм образования мембранного потенциала, факторы, определяющие его величину. Калий-натриевые каналы утечки. Понятия «критической деполяризации» и «порогового потенциала».
  9. Пассивный электротонический потенциал. Его форма, принципы регистрации, механизмы, основные параметры. Локальный ответ. Его форма, принципы регистрации, механизмы, основные параметры.
  10. Активный транспорт. Первично активный транспорт. Работа натриево-калиевого насоса. Кальциевый насос в мышцах и в плазматической мембране. Принцип его работы.
  11. Вторично активный транспорт. Роль  $Na^+/K^+-ATPase$ .
  12. Потенциалы клетки, определяемые пассивным ионным транспортом. Роль пассивного ионного транспорта в формировании потенциала покоя и пассивного электротонического потенциала (ПЭП). Локальный ответ, его характеристика, механизм его возникновения, общие черты и отличия от ПЭП.
  13. Потенциал действия, механизм его возникновения на качественном уровне, свойства и отличия от локального ответа.
  14. Понятие о раздражимости и возбудимости. Раздражение и раздражители. Законы раздражения возбудимых тканей. Закон силы. Закон времени.
  15. Процесс возбуждения и его характеристика. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (реобазис), полезное время, хронаксия. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности.
  16. Представление об ионных токах, текущих через мембрану возбудимой клетки и методы их исследования.
  17. Ионная проводимость мембраны во время возбуждения и факторы, влияющие на нее. Общие представления о блокаторах ионных каналов. Избирательное блокирование.
  18. Нервные волокна, их виды, строение.
  19. Механизм распространения возбуждения по миелиновому нервному волокну.

20. Механизм распространения возбуждения по безмиелиновому нервному волокну.
21. Законы проведения возбуждения по нерву и опыты, их доказывающие.
22. Классификация нервных волокон в зависимости от скорости проведения возбуждения. Физиологические свойства.
23. Аксональный транспорт.
24. Механизм высвобождения медиатора. Функции синаптических белков.
25. Возбуждающие и тормозные медиаторы.
26. Медиаторная теория. Свойства медиаторов.
27. Возбуждающие и тормозные потенциалы и токи на постсинаптической мембране.
28. Классификации синапсов. Отличия химического и электрического синапсов.
29. Электрические синапсы, характеристика, способ передачи возбуждения.
30. Ультраструктура химического синапса.
31. Типы рецепторов на постсинаптической мембране. Механизмы реализации эффекта.
32. Представление о нейромедиаторах и нейромодуляторах. Пути регулирования синаптической передачи.
33. Возможные пути передачи внеклеточного сигнала
34. G-белки, типы, виды, функции.
35. Мишени G-белков и виды вторичных посредников.
36. Общая схема передачи сигнала с участием G-белков.
37. Схема передачи сигнала с участием протеинкиназы А.
38. Виды и значение протеинкиназ и протеинфосфатаз. Биологический ответ клетки.
39. Общая характеристика мышц.
40. Сравнение двигательных единиц поперечнополосатых мышц.
41. Сравнение механизмов сокращения у поперечнополосатых и гладких мышц.
42. Структурная организация саркомера.
43. Структурная организация молекулы миозина и актина.
44. Последовательность процессов от возникновения ПД в мотонейроне до появления мышечного сокращения. Роль АТФ в процессах сокращения и расслабления.
45. Электромеханическое сопряжение. Теория скользящих нитей.
46. Энергетический метаболизм скелетной мышцы.
47. Физиологические свойства скелетных мышц.
48. Виды мышечных сокращений.
49. Сравнительная характеристика поперечно-полосатой и гладкой мышц.
50. Механизм проведения возбуждения через нервно-мышечный синапс.
51. Двигательная единица, виды, структура. Регуляция силы мышечного сокращения. Природа и локализация утомления.
52. Структура гладкой мышцы. Сравнить со структурой скелетной мышцы. Типы гладкой мышцы.
53. Сокращение гладкой мышцы механизм, источники поступления кальция.
54. Факторы, влияющие на активность гладких мышц.
55. Функции ЦНС. Спинной и головной мозг, их отделы, общее строение.
56. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекс, классификация рефлексов. Примеры.
57. Нейрон, строение и функции его отделов, классификация нейронов.
58. Понятие о глиальных элементах мозга, их функциональное значение.
59. Характер распространения возбуждения в ЦНС. Простые нейронные цепи.
60. Нервный центр, его морфо-функциональная характеристика. Основные свойства нервных центров.
61. Торможение в ЦНС, общая характеристика. Типы торможения.
62. Постсинаптическое и пресинаптическое торможение.
63. Спинной мозг: строение и функции. Спинальные рефлексy.
64. Продолговатый мозг: строение и функции.
65. Средний мозг: строение и функции.

66. Промежуточный мозг: строение и функции.
67. Лимбическая система мозга. Базальные ганглии.
68. Кора больших полушарий: строение и функции.
69. Общий принцип организации и свойства сенсорных систем. Анализаторы.
70. Рецепторы (периферический отдел анализаторов): типы и функции.
71. ВНД. Внимание, память, речь, мышление.
72. Вегетативная нервная система. Общий план строения и функции. Сравнение дуг вегетативных рефлексов.
73. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.
74. Симпатический отдел вегетативной нервной системы.
75. Общее представление об эндокринной системе. Способы передачи информации. Физиологическая роль эндокринной системы. Характер влияний гормонов.
76. Гормоны, определение, их классификации, особенности действия. Функции гормонов. Примеры возможных взаимодействий. Общие свойства гормонов.
77. Жизненный цикл гормонов. Механизмы взаимодействия гормонов с рецепторами клеток-мишеней.
78. Понятие о гипоталамо-гипофизарной системе. Гипоталамус – высший центр нейроэндокринной регуляции.
79. Надпочечники. Функциональное значение мозгового и коркового вещества.
80. Эндокринная функция поджелудочной железы
81. Щитовидная и паращитовидные железы, их функциональное значение.
82. Этапы формирования пола. Половое созревание.
83. Физиология мужской половой системы.
84. Физиология женской половой системы. Менструальный цикл. Физиология беременности, родов и послеродового периода. Лактация.
85. Гормональная регуляция репродуктивной функции.
86. Сущность пищеварения и общая его характеристика. Пищеварительные и непщеварительные функции желудочно-кишечного тракта. Типы пищеварения и их характеристика. Полостное и мембранное пищеварение.
87. Моторная активность желудочно-кишечного тракта. Виды моторики: Тонические и фазические сокращения. Ритмическая сегментация и перистальтический рефлекс (Схема). Рефлекс расслабления при наполнении (аккомодационный рефлекс). Мышечная активность между приёмами пищи (голодная периодика).
88. Экзокринная секреция в желудочно-кишечном тракте. Локализация секреции и виды секреторных желез. Секреция HCl и HCO<sub>3</sub> Секреция белков. Нервная и гуморальная регуляция процессов секреции.
89. Топография всасывания. Механизмы всасывания белков, жиров и углеводов. Механизмы всасывания воды и солей.
90. Пищеварение в полости рта. Слюна. Функции слюны. Два этапа образования слюны. Ферменты слюны. Регуляция выделения слюны ЦНС. Значение жевания. Глотание. Транспорт пищи в пищевод.
91. Пищеварение в желудке. Функции желудка. Моторная активность проксимального и дистального отделов желудка. Функция хранения пищи в проксимальном отделе желудка. Смешивание, гомогенизация и предварительное переваривание в дистальном отделе желудка. Функции привратника. Рефлекторная и гуморальная регуляция моторной деятельности.
92. Функции обкладочных, главных и добавочных клеток. Желудочный сок: состав, кислотность, механизм образования. Значение и механизм образования HCl. Механизм защиты стенки желудка от самопереваривания. Мозговая, желудочная и кишечная фазы желудочной секреции, опыты, доказывающие их наличие.
93. Пищеварение в тонком кишечнике. Моторная функция тонкого кишечника. Всасывание. Пищеварительные соки тонкого кишечника. Складки, ворсинки и крипты. Слизь. Ферменты щеточной каёмки.

94. Вода и соли: секреция и абсорбция (всасывание). Механизмы секреции в кишечнике. Нервная регуляция секреции тонкого кишечника. Гуморальная регуляция секреции тонкого кишечника. Механизмы всасывания в кишечнике.
95. Эндокринная функция поджелудочной железы. Рефлекторная и гуморальная регуляция эндокринной функции. Состав сока: соотношение  $\text{HCO}_3^-$ - и ионов  $\text{Cl}^-$ , ферменты.
96. Желчь - секрет печени. Состав желчи. Влияние желчных солей на секрецию желчи. Регуляция секреции желчи. Рециркуляция желчных солей и других веществ: печень → желчь → кишечник → печень. Роль желчного пузыря.
97. Функции толстого кишечника. Прямая и обратная перистальтика. Всасывание соли и воды. Бактерии - важные обитатели толстого кишечника. Рефлекс опорожнения кишечника. Защитные механизмы в желудочно-кишечном тракте.
98. Переваривание углеводов. Ферменты слюнных желез, поджелудочной железы и желез стенки кишечника, участвующие в переваривании углеводов. Локализация и механизм всасывания моносахаридов.
99. Переваривание белков. Ферменты, участвующие в переваривании белков. Переваривание белков в желудке и тонком кишечнике. Механизмы всасывания аминокислот, дипептидов и трипептидов.
100. Переваривание жиров. Жиры. Эмульгирование, а затем переваривание. Желчные соли в качестве посредника. Ферменты, участвующие в переваривании жиров. Всасывание жирных кислот и глицерина. Синтез жиров в кишечной клетке.
101. Обмен веществ. Предметы обмена (питательные вещества): белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, вода. Понятие о метаболизме (анаболизм и катаболизм), место и направление, взаимозаменяемость.
102. Характеристика анаболизма (ассимиляция) и катаболизма (диссимиляция) Способы регуляции метаболизма. Соотношение процессов анаболизма и катаболизма в живых системах. Общий принцип характеристики обмена веществ (сопоставление прихода и расхода веществ, составление баланса).
103. Обмен белков. Химическая характеристика Источники белков в организме, их роль. Особенности белкового обмена. Понятие о белковом резерве. Белки пищи, полноценные и неполноценные. Потребность в белке, белковый минимум и оптимум. Коэффициент изнашивания Рубнера. Определение расхода белков. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена.
104. Обмен углеводов. Химическая характеристика, источники углеводов и их роль в организме. Незаменимый углевод – аскорбиновая кислота. Понятие об углеводном резерве, гликоген. Понятия: гликогенез, гликогенолиз; глюконеогенез, гликолиз.
105. Печень - орган метаболизма. Участие в белковом, углеводном и жировом обменах.
106. Роль печени в поддержании концентрации сахара на постоянном уровне. Определение прихода и расхода углеводов. Регуляция уровня глюкозы в крови. Сахар крови интегральный показатель углеводного обмена
107. Обмен жиров. Виды жиров и их химическая характеристика. Жирные кислоты. Источники и роль жиров в организме. Особенности жирового обмена, запасы жира. Нормы потребления. Интегральный показатель жирового обмена – холестерин и липопротеиды разной плотности. Регуляция жирового обмена.
108. Основные законы термодинамики, составляющие основу биоэнергетики. Этапы и метаболические пути освобождения энергии и накопления ее в виде АТФ. Тепло - конечный итог превращения энергии в организме и мера энергии. Количественная характеристика энергетических процессов. Энергетический баланс. Определение прихода энергии. Тепловые физические и физиологические коэффициенты. Определение расхода энергии. Прямая калориметрия. Биокалориметры. Непрямая калориметрия. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент и факторы его определяющие.
109. Основной обмен (истинный и должный), факторы определяющие его. Определение

- должного основного обмена. Сущность формулы Рида. Правило поверхности Рубнера. Способы и условия определения истинного основного обмена.
110. Температура тела человека и ее суточные колебания. Понятие о средней температуре тела. Относительность понятия гомойотермного организма. Различия температуры различных участков кожных покровов человека (температурная карта). Температурные градиенты кожи отдельных частей тела и их значение для клиники.
  111. Тепловой баланс. Теплопродукция. Роль отдельных органов в теплопродукции. Механизмы увеличения теплопродукции: сократительный и несократительный термогенез. Теплоотдача. Характеристика двух тепловых потоков: внутреннего и внешнего. Способы отдачи тепла с поверхности тела: излучение, проведение, конвекция, испарение.
  112. Физиология сердца. Структура и функции сердечно-сосудистой системы (схема кругов кровообращения). Функции предсердий и желудочков. Клеточный состав сердца. Значение клапанного аппарата. Цикл работы сердца. Анализ фазовой структуры сердечного цикла. Физиологические свойства сердечной мышцы.
  113. Характеристика потенциалов с быстрым ответом. ПД рабочего кардиомиоцита, основные параметры. Ионный механизм возникновения ПД рабочего кардиомиоцита. Отличия ПД рабочего кардиомиоцита от ПД скелетной мышцы. Ионные токи ПД кардиомиоцитов, характеристика, сопоставление с фазами ПД.
  114. Характеристика потенциалов с медленным ответом. Ионный механизм возникновения ПД с медленным ответом.
  115. Проводящая система сердца, структура и скорость проведения возбуждения в разных ее отделах. Значение проводящей системы. Проводимость в сердечной мышце. Механизмы проведения возбуждения. Факторы, влияющие на скорость распространения возбуждения.
  116. Электрокардиограмма, определение, сущность. Принцип метода электрокардиографии. Методика электрокардиографии. Стандартные отведения, усиленные отведения от конечностей. Значение электрокардиограммы в клинических исследованиях.
  117. Сократимость кардиомиоцитов, ее отличия от сократимости скелетных мышц. Оценка сократительной способности миокарда. Сопряжение возбуждения с сокращением. Ионно-молекулярные механизмы сократимости кардиомиоцитов. Основные виды транспорта кальция в рабочих кардиомиоцитах.
  118. Минутный объем сердца – интегральный показатель сердечной деятельности, его определение. Факторы, влияющие на минутный объем сердца. Общая характеристика регуляции деятельности сердца.
  119. Виды внутрисердечной регуляции. Миогенная регуляция: закон Франка-Старлинга, эффект Анрепа, закон Боудича.
  120. Механизмы, объясняющие эффекты миогенной внутрисердечной регуляции. Нервная интракардиальная регуляция.
  121. Экстракардиальные способы регуляции. Иннервация сердца. Экспериментальные доказательства влияния симпатических и парасимпатических нервов на сердце.
  122. Особенности влияний блуждающего нерва по сравнению с влияниями симпатического нерва. Различия в функциональных влияниях правого и левого блуждающего и симпатического нервов. Характеристика четырех типов влияний экстракардиальных нервов.
  123. Гемодинамика. Организация системы кровообращения. Функциональные различия малого и большого кругов кровообращения
  124. Функциональные классификации сосудистой системы. Понятие о комплаенсе (упругой растяжимости) кровеносных сосудов.
  125. Краткая характеристика динамических показателей гемодинамики: системное давление, объемная и линейная скорости кровотока, общее периферическое сопротивление, центральное венозное давление, объем циркулирующей крови и

- единицы их измерения.
126. Законы гемодинамики, описывающие взаимосвязь между основными ее показателями. Величина линейной скорости кровотока и ее изменение в различных участках сосудистого русла. Факторы, влияющие на ее величину.
  127. Кровяные депо. Время кругооборота крови. Ламинарное и турбулентное движение жидкости.
  128. Гидродинамическое сопротивление и факторы на него влияющие его изменение в различных участках сосудистого русла. Формула Пуазейля, расчет величины общего периферического сопротивления. Понятие о структурной вязкости крови.
  129. Графики изменения сопротивления, давления и линейной скорости в разных отделах сосудистой системы.
  130. Давление крови в различных участках сосудистой системы и факторы, его определяющие. Среднее артериальное давление, факторы его определяющие.
  131. Пульсовое давление. Способы определения и регистрации артериального давления. Кривая записи артериального давления кролика в остром опыте и ее расшифровка.
  132. Сосудодвигательный центр, его структура и локализация. Тонус центра и факторы, его определяющие. Иннервация сосудов. Представления о нейрогенных способах, вызывающих вазоконстрикцию и вазодилатацию. Сосудистый тонус, виды.
  133. Задачи регуляции системной и региональной гемодинамики Принципы регуляции органного кровотока, преобладание местных механизмов регуляции.
  134. Регуляция системной гемодинамики. Классификация регуляторных процессов величины среднего артериального давления по временному признаку.
  135. Кратковременная и долговременная регуляции артериального давления.
  136. Промежуточные (по времени) регуляторные механизмы. Транскапиллярный обмен. Факторы, определяющие переход веществ через стенку капилляров (гидростатическое и онкотическое давления, проницаемость стенки капилляров). Стресс-релаксация. Ренин-ангиотензиновая система.
  137. Почечная система контроля артериального давления. Система вазопрессина. Система альдостерона.
  138. Механизмы регуляции артериального давления при физической нагрузке. Компенсаторные механизмы регуляции при кровотоке.
  139. Гуморальная регуляция просвета сосудов, влияние гормонов, метаболитов, вазоактивных веществ и отдельных ионов на тонус сосудов.
  140. Характеристика жидких сред организма, отличия внутриклеточной, внеклеточной и внутрисосудистой жидкостей. Понятие о системе крови. Особенности крови как жидкой ткани организма. Функции крови.
  141. Основные физико-химические константы плазмы крови (пластичные и жесткие). Количественная характеристика форменных элементов. Качественный ионный состав плазмы. Белки плазмы крови, функциональная характеристика. Значение белков плазмы крови. Осмотическое давление плазмы крови. Гемолиз и его виды. Кислотно-щелочное равновесие крови. Буферные системы крови и их значение.
  142. Клеточные элементы крови. Происхождение клеток крови и их количественная характеристика. Эритроциты крови, их образование. Формы и размер, концентрация в крови, функциональное значение. Регуляция общей массы эритроцитов крови. Гемоглобин, представление о структуре, значение. Лейкоциты, общая характеристика. Лейкоцитарная формула крови. Виды и функциональное значение лейкоцитов. Физиологический и реактивный лейкоцитозы.
  143. Специфические и неспецифические защитные функции крови. Имунная система. Фагоцитоз. Система комплемента. Понятие об интерферонах.
  144. Группы крови. Система антигенов А, В, 0. Группы системы Rh. Правило переливания.
  145. Понятие о системе РАСК. Тромбоциты, их количество, функциональная характеристика. Роль тромбоцитов в гемостазе. Механизмы гемостаза. Сосудисто-

- тромбоцитарный гемостаз. Функциональное значение и процессы, его обеспечивающие.
146. Свертывающая система крови. Плазменные факторы свертывания крови Механизм коагуляции. Противосвертывающая система крови. Система фибринолиза, антифибринолиза.
  147. Физиология дыхания. Сущность процесса дыхания. Дыхательная система, общая характеристика отдельных составляющих. Основные процессы дыхания. Недыхательные функции легких.
  148. Внешнее дыхание. Анатомические особенности системы, обеспечивающей внешнее дыхание. Основная цель внешнего дыхания, показатели внешнего дыхания. Мертвое пространство и альвеолярная вентиляция. Эластичность и растяжимость аппарата дыхания. Трансмуральная разность давления в дыхательном аппарате. Compliance дыхательного аппарата. Факторы эластичности легкого. Кривая «объем – давление» для легких. Физиологическая роль сурфактанта, его природа.
  149. Механизм вдоха. Сопrotивление дыхательных путей, факторы, определяющие сопротивление воздухоносных путей. Механизм выдоха.
  150. Понятия легочных емкостей и легочных объемов. Физиологическое значение. Показатели и методы их измерений. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Вентиляция легких. Понятие о гипоксии, гиперкапнии, гипоксемии и асфиксии. Характеристика понятий: диспноэ, гиперпноэ и апноэ.
  151. Газообмен в легких и факторы его определяющие (альвеолярная вентиляция, легочная перфузия и процесс диффузии). Диффузия газов и законы, ее определяющие. Парциальное давление газов во альвеолярной смеси и крови, числовые характеристики.
  152. Содержание O<sub>2</sub> крови, его транспорт. Соединения гемоглобина. Транспортная функция гемоглобина и миоглобина. Метгемоглобин. Транспорт кислорода гемоглобином. Кривая диссоциации оксигемоглобина и факторы, на нее влияющие. Транспорт CO<sub>2</sub> и его содержание в артериальной и венозной крови.
  153. Рефлекторная регуляция дыхания. Задачи регуляции системы дыхания.
  154. Локализация дыхательного центра, основные компоненты и их физиологическая роль. Функциональные особенности дыхательного центра.
  155. Периферические и центральные хеморецепторы, влияющие на деятельность дыхательной системы.
  156. Рефлексы, управляющие дыханием. Основные рефлексогенные зоны. Химические раздражители дыхательной системы. Механорецепторы дыхательного аппарата. Рефлекс Геринга-Брейера.
  157. Физиология выделения. Общая функциональная характеристика системы выделения. Выделительные и невыделительные функции почек.
  158. Нефрон как функциональная единица почек, типы нефронов. Значение отдельных сегментов нефрона, их характеристика. Почечное кровообращение. Представления о процессе мочеобразования.
  159. Фильтрация первичной мочи. Фильтрационный барьер, факторы, определяющие фильтрацию, возможности регуляции.
  160. Процесс реабсорбции в различных отделах нефрона. Механизмы реабсорбции, транспортные системы, движущие силы. Концентрирование мочи. Принцип работы поворотной-противоточной множительной системы концентрирования мочи.
  161. Канальцевая секреция, механизмы транспорта. Регуляция канальцевой реабсорбции. Значение альдостерона, антидиуретического и натрийуретического гормонов.
  162. Общие представления о репродуктивной функции. Периоды формирования. Понятие о первичном и вторичном поле.

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

**7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.**

**7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок**

### **1 семестр**

**Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине Б1.0.24 Физиология с основами анатомии в форме зачёта**

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями.

### **2 семестр**

**Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине Б1.0.24 Физиология с основами анатомии в форме экзамена**

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам специалитета в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями.

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)\*\*

Типы контроля	Тип оценки
---------------	------------

Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

### Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Физиология с основами анатомии		
Направление подготовки	фармация		
Семестры	1	2	
Трудоемкость семестров в часах (Тдсі)	108	72	
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	180		
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросі)	0.6	0.4	
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины			0.7
Экзаменационный коэффициент (Кэ)			0.3

### Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

#### 2 семестр.

Форма промежуточной аттестации	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы *		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1	0	0	0
	Опрос устный	ОУ	В	20	100	5	1.5

#### **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации**

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине «нормальная физиология» по направлению подготовки (специальности) «33.05.01 фармация»

#### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации**

Билеты для проведения промежуточной аттестации по дисциплине Б1.0.24 Физиология с основами анатомии по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация :

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России  
Медико-биологический факультет  
Кафедра физиологии МБФ**

Билет № 1

для проведения экзамена по дисциплине «Физиология с основами анатомии»  
по направлению подготовки (специальности)33.05.01 «Фармация»

1. Потенциал действия, механизм его возникновения на качественном уровне, свойства и отличия от локального ответа.
2. Структурная организация саркомера. Структурная организация молекулы миозина и актина.
3. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекс, классификация рефлексов. Примеры.

Заведующий кафедрой

А.Г. Камкин

## 8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Физиология с основами анатомии» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции) и занятия семинарского типа (лабораторно-практические занятия, коллоквиумы), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- подготовиться к ответам на вопросы на заданную тему;

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;

- подготовки ответов на вопросы;
- решения ситуационных задач по данному разделу

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Физиология с основами анатомии» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль и текущий рубежный (модульный) контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по темам текущих разделов дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине «Физиология с основами анатомии» проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре. При наличии неудовлетворительной оценки более чем по одному разделу студент сдает зачет по билетам, включающим материал всех разделов.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена по дисциплине «Физиология с основами анатомии» организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Билет включает в себя три вопроса.

При подготовке к собеседованию по билетам следует:

- ознакомиться со списком вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена;
- ознакомиться с ситуационными задачами;
- проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;
- определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины;
- повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам;
- повторить схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

## 9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Литература по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	Основы медицинской физиологии. Алипов, Н. Н. [Текст] : [учебное пособие для медицинских вузов]. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Практика, 2016. - 496 с. : ил.	629	
2	Нормальная физиология [Текст] : учеб. для мед. вузов / Н. А. Агаджанян, Н. А. Барбараш, А. Ф. Белов и др. ; под ред. В. М. Смирнова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010.	561	
3	Физиология детей и подростков [Текст] : учеб. пособие для мед. вузов / В. Г. Зилов, В. М. Смирнов. - Москва : МИА, 2008.	680	
4	Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии [Текст] : [учеб. пособие вузов] / [Н. Н. Алипов и др.] ; под ред. С. М. Будылиной, В. М. Смирнова. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010	592	
5	Атлас по физиологии [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для высш. проф. образования] : в 2 т. Т. 1. / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – Москва : ГЭОТАР- Удаленный доступ 46 Медиа, 2013. – 405 с		<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
6	Физиология [Электронный ресурс] : рук. к эксперим. работам / под ред. А. Г. Камкина, И. С. Киселевой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 383 с. Удаленный доступ		<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
7	Атлас по физиологии [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для высш. проф. образования] : в 2 т. Т. 2. / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – Москва : ГЭОТАРМедиа, 2013. – 446 с. Удаленный доступ.		<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
8	Медицинская физиология [Электронный ресурс] : учебник : [пер. с англ.] / А. К. Гайтон, Д. Э. Холл. – Москва : Логосфера, 2018. – 1257 с. Удаленный доступ		<a href="http://books-up.ru">http://books-up.ru</a> .
9	Нормальная физиология [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / Н. А. Агаджанян, В. М. Смирнов. - Москва : Мед. информ. агентство, 2007.	132	
10	Диффузия и осмос в норме и патологии [Текст] : учебно-методическое пособие / А. Г. Камкин, О. В. Камкина ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. физиологии. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2016. - 51	15	

11	Диффузия и осмос в норме и патологии [Электронный ресурс] : учебнометодическое пособие / А. Г. Камкин, О. В. Камкина ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. физиологии. - Электрон. дан. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2016. - Библиогр. : С. 51. - Adobe Acrobat Reader. - . Удаленный доступ		<a href="http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=01010">http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=01010</a>
12	Ионные каналы и токи кардиомиоцитов и их роль в норме и патологии [Текст] : учебное пособие / Д. В. Абрамочкин, В. С. Кузьмин, О. В. Камкина ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. физиологии МБФ. - Москва : РАМН, 2019. - 85 с	20	
13	Механоуправляемые каналы клеток сердца и их роль в норме и патологии [Текст] : учебное пособие / А. Г. Камкин, О. В. Камкина, В. М. Митрохин, Д. В. Абрамочкин ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. физиологии МБФ. - Москва : Издво РАМН, 2019. - 66 с	20	

Книгообеспеченность образовательной программы представлена по ссылке <https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

## **9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины), профессиональные базы данных:**

1. <http://eor.edu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. ЭБС «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
4. 1. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система);
5. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).
6. <http://vk.com/caffar> (официальная группа кафедры в социальной сети Вконтакте)
7. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/>
8. Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>
9. ЭБС «Айбукс» <https://ibooks.ru/>
10. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
11. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
12. ЭБС «IPR BOOKS» <https://www.iprbookshop.ru/>
13. ЭБС «Букап» <https://www.books-up.ru/>
14. «Pub Med» <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
15. «Scopus»  
<https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=#basic>
16. «Web of Science» <https://clarivate.com/>
17. Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>
18. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
19. Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>
20. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

## **9.3 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета.

## **9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информации

телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

➤ доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

➤ формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ и оценок за эти работы.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, стационарные компьютеры, мультимедийный проектор, проекционный экран или интерактивная доска, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием, световые микроскопы)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета, световым микроскопами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободного распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,5 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, современным профессиональным базам данных и информационным справочными системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Заведующий кафедрой

А.Г. Камкин

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	7
3.	Содержание дисциплины	8
4.	Тематический план дисциплины	14
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине	20
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	22
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	31
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	34
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	36

