

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

«19» апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.В.3.1 «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

для образовательной программы высшего образования -
программы магистратуры
по направлению подготовки
06.04.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы:
Медицинская биоинформатика

Москва 2021 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.3.1. «Физиология человека» (Далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы магистратуры 06.04.01 Биология.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биоинформатика.

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре Физиологии МБФ(далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Камкина Андрея Глебовича

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
	Камкин Андрей Глебович	Доктор медицинских наук, профессор	Зав. кафедрой физиологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
	Дьяконова Ирина Николаевна	Доктор медицинских наук, профессор	Профессор. кафедры физиологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 9 от «30» марта 2021г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
	Сутягин Павел Валентинович	Д-р биол. наук, проф.	Зав.кафедрой морфологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 5 от «19» апреля 2021 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 934 (Далее – ФГОС ВО (3++)).

2) Общая характеристика образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинская биоинформатика».

3) Учебный план образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинская биоинформатика».

4) Устав и локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее – Университет).

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью изучения является создание целостного представления о жизнедеятельности организма человека, обеспечивающее понимание функционирования 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.В.В.3.1. «Физиология человека» изучается в 1 семестре и относится к дисциплинам по выбору Блока Б1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины, формируемые предыдущим образованием: Биологию, Физику, Иностранный язык, Математику, Информатику, Химию, Биохимию.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Компьютерное конструирование лекарств, Медицинская биоинформатика и функциональная геномика, Молекулярная фармакология, а также следующих практик: Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика), Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

1 семестр

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
Универсальные компетенции		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
УК-1 ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать:	основы взаимодействия различных систем организма, методы их исследования; основные принципы здорового образа жизни; основные показатели констант внутренней среды организма Функционирование систем организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии внешних факторов
	Уметь:	выбрать необходимые методы для оценки функций органов и систем, затем оценить показатели функционального состояния органов и систем организма; выявлять нарушение функций; отличить физиологические, возрастно-половые нормальные показатели здорового пациента от патологических.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	простейшими физиологическими рутинными методами исследования основных систем организма; методами оценки основных морфо-функциональных показателей взрослого и ребенка, методами, позволяющими устанавливать имеющиеся нарушения процессов роста и развития
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1 - Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности		
ОПК-1.ИД2 Использует современные методы для решения профессиональных задач.	Знать:	основные понятия, подходы и физиологические методы, используемые для исследования функций организма человека
	Уметь:	применять основные подходы и физиологические методы для решения прикладных исследовательских задач
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Основными рутинными методами в биоинформатики для решения прикладных биомедицинских задач оценки деятельности отдельных органов.
ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.		
ОПК-2.ИД1 – Использует в профессиональной деятельности дисциплины, входящие в программу магистратуры.	Знать:	основные понятия, подходы и методы анализа данных используемые в физиологии
	Уметь:	применять основные подходы и физиологические методы для решения прикладных задач физиологии.
	Владеть	ми

	практическим опытом (трудовыми действиями):	
ОПК-2.ИД2 Использует в своей работе практические навыки, полученные при обучении по программам магистратуры.	Знать:	Современные электрофизиологические методы
	Уметь:	использовать интернет ресурсы и и иностранную литературу для ознакомления с новейшими методами в биомедицинских исследованиях.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	существующими и широко используемыми методами современного поколения для исследования отдельных клеток

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Учебные занятия										
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:	72	72								
Лекционное занятие (ЛЗ)	18	18								
Семинарское занятие (СЗ)										
Практическое занятие (ПЗ)										
Практикум (П)										
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	45	45								
Лабораторная работа (ЛР)										
Клинико-практические занятия (КПЗ)										
Специализированное занятие (СПЗ)										
Комбинированное занятие (КЗ)										
Коллоквиум (К)	9	9								
Контрольная работа (КР)										
Итоговое занятие (ИЗ)										
Групповая консультация (ГК)										
Конференция (Конф.)										
Иные виды занятий										
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.	72	72								
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	72	72								
Подготовка истории болезни										
Подготовка курсовой работы										
Подготовка реферата										
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)										
Промежуточная аттестация										
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:										
Зачёт (З)	+	+								
Защита курсовой работы (ЗКР)										
Экзамен (Э)										
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.										
Подготовка к экзамену										
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	144	144							
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	4	4							

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1 Общие вопросы. Физиология возбудимых тканей			
1.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 1. Основы клеточной физиологии. Мембрана, её свойства и значение. Мембранный транспорт. Понятие о возбудимости	Клетка. Понятия о химическом составе организма. Молекулярная организация и функции биологических мембран. возбудимости. Виды мембранного транспорта. Ионные насосы и каналы. Пути передачи сигнала внутри клетки: рецепторы, ассоциированные с G-белками; G-белки: типы, структура, функции. Понятие о системе вторичных посредников. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (реобазис), полезное время, хронаксия. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности.
2.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 2. Электрофизиология возбудимых тканей: виды мембранных потенциалов.	Электрические характеристики мембран. Мембранные потенциалы клетки, их виды, характеристики, механизмы образования. Фазовые изменения возбудимости. Ионные токи и проводимость мембраны во время ПД.
3.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 3. Межклеточные контакты. Синаптическая передача. Вторичные мессенджеры	Межклеточные контакты. Основные функции синапсов. Классификация синапсов. Механизмы синаптической передачи. Структура и функции электрического синапса. Ультраструктура и функционирование химического синапса. Понятие о медиаторах и модуляторах. Медиаторная теория. Основные медиаторы. Типы мембранных рецепторов. Функционирование ионотропных и метаболотропных рецепторов
4.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 4. Физиология мышц	Структурно-функциональная характеристика поперечно-полосатых мышц. Энергетика мышечного сокращения. Основные типы мышц. Моторная (двигательная) единица. Структурно-функциональная характеристика гладкой мышцы. Механизмы сокращения различных типов мышц.
5.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 5. Физиология центральной нервной системы. Принципы нервной регуляции	Принципы работы нервной системы. 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.
Раздел 2. Физиология висцеральных систем			
6.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 6. 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.
7.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 7. Физиология сосудистой системы	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.
8.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 8. Физиология системы крови	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 гемостаз. Свертывающая система крови. Противосвертывающая система. Фибринолитическая и антифибринолитическая системы.
9.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 9. Физиология системы дыхания	Недыхательные функции легких. Основные этапы дыхания. Эластичность и растяжимость аппарата дыхания. Физиологическая роль сурфактанта. Механизм вдоха и выдоха. Вентиляция легких. Газообмен в легких. Содержание O_2 крови, его транспорт. Кислородная емкость крови. Коэффициент утилизации. Транспортная функция гемоглобина. Транспорт CO_2 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.
10.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 10. Физиология выделения	Общая функциональная характеристика системы выделения. Выделительные и невыделительные функции почек. Почечное кровообращение. Представления о процессе мочеобразования: клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция и секреция. Концентрирование мочи. Принцип работы поворотно-противоточной множительной системы. Роль

			почек в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Регуляция работы почек.
11.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 11. Физиология пищеварения	Обзор пищеварительной системы, общая характеристика, типы пищеварения. Пищеварительные и непещеварительные функции ЖКТ. Клеточные механизмы всасывания и секреции. Моторная активность желудочно-кишечного тракта. Пищеварение в различных отделах ЖКТ. Основные секреторные железы ЖКТ
Раздел 3. Физиология интегративных систем			
12.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 12. Метаболические основы физиологических функций	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. Этапы и метаболические пути освобождения энергии и накопления ее в виде АТФ. Энергетический баланс. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент и факторы его определяющие. Температура тела, тепловой баланс
13.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 13. Принципы гуморальной регуляции. Физиология эндокринной системы	Гуморальная регуляция. Общее представление об эндокринной системе. Гормоны, определение, их классификации, особенности действия. Функции гормонов. Этапы реализации гормонального эффекта. Механизмы взаимодействия гормонов с рецепторами клеток-мишеней. Принципы регуляции желез внутренней секреции. Понятие о гипоталамо-гипофизарной системе. Основные эндокринные оси. Железы внутренней секреции и гормоны.
14.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 14. Физиология сенсорных систем	Общее представление о сенсорных системах, их классификация. Основные функции сенсорных систем. Понятие о кодировании информации. Зрительная система. Слуховая система. Вестибулярная система. Соматосенсорная система. Обонятельная система. Вкусовая система. Ноцицепция.
15.	УК1.ИД-1 ОПК1.ИД2 ОПК2.ИД1 ОПК2.ИД2	Тема 15. Основы физиологии высшей нервной деятельности.	Кора больших полушарий и высшие функции нервной системы, межполушарная асимметрия. Условные и безусловные рефлексы. Интегративная деятельность мозга человека. Внимание, память, речь, мышление. Сон.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы текущего контроля успеваемости				
					КП	ОУ	ОП	ТЭ	РЗ
1 семестр									
Раздел 1. Общие вопросы. Физиология возбудимых тканей			24						
1	ЛЗ	Основы клеточной физиологии..Мембрана, ее транспортные функции	2	Д	*				
2	ЛЗ	Электрофизиология возбудимой клетки	2	Д	*				
3	ЛЗ	Механизмы межклеточного взаимодействия	2	Д	*				
4	ЛПЗ	Виды мембранного транспорта. Ионные насосы и каналы. .	3	Д,Т	*	*			
5	ЛПЗ	Пути передачи сигнала внутри клетки: Понятие о системе вторичных посредников	3	Д,Т	*	*			
6	ЛПЗ	Межклеточные контакты. Основные функции синапсов. Классификация синапсов..	3	Д,Т	*	*			
7	ЛПЗ	Физиология мышечной системы	3	Д,Т	*	*			
8	ЛПЗ	Принципы работы нервной системы. Торможение в ЦНС, виды торможения	3	Д,Т	*	*			
9	К	Коллоквиум по разделу 1	3	Р,Д	*	*			*
Раздел 2. Физиология висцеральных систем.			30						
10	ЛЗ	Функциональная характеристика сердечно=сосудистой системы	2	Д	*				
11	ЛЗ	Характеристика дыхательной функции	2	Д	*				
12	ЛЗ	Физиология почки	3	Д	*				
13	ЛПЗ	Физиология сердца	3	Д,Т	*	*			
14	ЛПЗ	Основы гемодинамики	3	Д,Т	*	*			
15	ЛПЗ	Физиология системы крови	3	Д,Т	*	*			
16	ЛПЗ	Физиология системы дыхания	3	Д,Т	*	*			
17	ЛПЗ	Выделительная система	3	Д,Т	*	*			
18	ЛПЗ	Система пищеварения	3	Д,Т	*	*			
19	К	Коллоквиум по разделу 2	3	Р,Д	*	*			*
Раздел 3. Физиология интегративных систем			18						
21	ЛЗ	Интегративная функция различных отделов ЦНС	2	Д	*				
21	ЛЗ	Гуморальная и гормональная регуляция	2	Д	*				
23	ЛЗ	Метаболизм Регуляция вегетативных функций	2	Д	*				
24	ЛПЗ	Эндокринная система	3	Д,Т	*	*			
25	ЛПЗ	Сенсорные системы	3	Д,Т	*	*			
26	ЛПЗ	Высшие мозговые функции	3	Д,Т	*	*			
27	К	Коллоквиум по разделу 3	3	Р,Д	*	*			*

		Всего за семестр:	72						
		Всего по дисциплине:	72						

Условные обозначения:
Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лекционное занятие	Лекция
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Зачёт	Зачёт	З
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимися
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) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно

4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

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

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

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

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (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	0
Практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0	1
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос устный	ОУ	В	Р	30	0	1
		Решение задач	РЗ	В	Р	10	0	1

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

1 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План %	Исходно		Коэф
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	27	9.09	Контроль присутствия	П	10	27	9.42	0.38
Текущий тематический контроль	30	150	50.5	Опрос устный	В	30	150	54.4	0.4
Текущий рубежный (модульный) контроль	60	120	40.42	Опрос устный	В	50	90	30.3	0.25
				Решение задач	В	10	30	10.12	0.17
Max кол. баллов	100	297							

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

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (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:
– на основании семестрового рейтинга

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Раздражители: определение, их виды, характеристика. Требования, предъявляемые к раздражителям: Закон силы-длительности. Закон градиента нарастания силы раздражителя.

2. Ультраструктура биологической мембраны. Основные функции биологических мембран. Транспортная функция мембраны. Общие представления о перемещении веществ через мембрану.
 3. Ионные каналы мембран клеток, общие представления о структуре, виды. Представление о строении и функционировании потенциал-зависимых ионных каналов, их виды и механизм работы. Общие представления о блокаторах ионных каналов.
 4. Мембранный потенциал покоя: понятие, механизм формирования. Факторы, определяющие его величину. Распределение ионов относительно мембраны. Пассивный электротонический потенциал.
 5. Локальный ответ, его биоэлектрическое проявление, механизм возникновения, общие характеристики, значение и отличия от ПД. Понятия «критического уровня деполяризации» и «порогового потенциала».
 6. Потенциал действия (ПД): механизм его возникновения, схема ПД (фазы) и следовые явления, параметры ПД, значение.
 7. Фазовые изменения возбудимости ткани во время ее возбуждения – ПД (график, сопоставить с фазами ПД), их механизм.
 8. Законы силы и «все или ничего». Изменение возбудимости при электротоническом изменении мембранного потенциала Явление аккомодации возбудимой ткани.
 9. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (реобаза), полезное время, хронаксия. Кривая Гоорвега-Вейса-Лапика. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности.
 10. Нервное волокно: функциональное значение отдельных структурных элементов, классификация нервных волокон. Механизм проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервному волокну.
- Тема2. Физиология мышц
11. Нервно-мышечный синапс: его структурные элементы и их назначение, механизм передачи сигнала, особенности передачи нервного импульса в синапсе по сравнению с его проведением в нервном волокне.
 12. Химический синапс, его ультраструктура Механизм передачи сигнала в химическом синапсе. Механизм возникновения постсинаптического потенциала. Понятие об ионотропных и метаботропных рецепторах.
 13. Сравнительная характеристика электрических и химических синапсов. Их физиологические свойства, чувствительность к внешним регуляторным воздействиям.
 14. Регуляция синаптической передачи (синаптическое облегчение и синаптическая депрессия). Регуляция высвобождения и обратного захвата нейромедиатора. Пресинаптические рецепторы (ауто- и гетерорецепторы). Способы инактивации нейромедиатора.
 15. Скелетная мышца: функциональное значение отдельных структурных элементов мышечного волокна, понятие о структурной и функциональной единице изолированной мышцы и двигательного аппарата организма, классификация двигательных единиц.
 16. Механизм сокращения и расслабления скелетной мышцы: значение потенциала действия, ионов кальция, сократительных и регуляторных белков. Роль АТФ.
 17. Типы мышечных сокращений. Одиночное сокращение изолированной мышцы: его фазы, факторы, влияющие на силу сокращения. Энергетическое обеспечение сокращения и расслабления мышц.
 18. Тетаническое сокращение изолированной мышцы: понятие о тетанусе, механизм, факторы, влияющие на величину тетануса, оптимум и пессимум частоты раздражения. Механизм тетануса в естественных условиях. Работа скелетной мышцы, ее утомление.
 19. Гладкая мышца: значение для организма, функциональная единица, отличия потенциала покоя и потенциала действия от потенциала покоя и потенциала действия скелетной мышцы.

20. Сокращение гладкой мышцы: механизм, источники поступления кальция. Особенности регуляции гладкомышечных сокращений/
21. Гладкая мышца. Особенности сокращения по сравнению со скелетной. Факторы, влияющие на активность гладких мышц.
22. Центральная нервная система. Общий план строения ЦНС, структура, отделы и функции. Виды нервных влияний и характеристика нервного типа регуляции.
23. Нейрон: основные части и их характеристика. Функции нейрона.
24. Виды мембранных потенциалов нейрона. Механизмы и место их возникновения.
25. Виды постсинаптических потенциалов, их ионные механизмы, свойства.
26. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения в нейроне. Пространственная и временная суммация как основа интегративной деятельности нейрона.
27. ВПСП и ТПСР – механизмы возникновения, их роль в активности нейрона
28. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Определение рефлекса. Рефлекторная дуга, ее составные части. Чувствительные (афферентные), вставочные и двигательные (эфферентные) нейроны. Схема дуги соматического рефлекса
29. Организация ЦНС от нейрона к мозгу: нейрон — нейронный контур — нервный центр — распределенная система.
30. Нейронные контуры, основные виды, назначение нейронных контуров
31. Виды торможения. Механизмы пресинаптического и постсинаптического торможения.
32. Нервные центры. Определение и основные физиологические свойства нервных центров: Представление об организации нервных центров в узком смысле (на одном уровне ЦНС) и в широком смысле (на нескольких уровнях ЦНС)
33. Функции ЦНС. Понятие о координации в ЦНС. Иерархическая организация. Принцип обратной связи. Принцип субординации.
34. Взаимодействие антагонистических функций. Принципы общего конечного пути, борьбы за общий конечный путь, реципрокности, проторения пути, обратной связи Доминанта, ее определение и свойства.
35. Представление о функциональной системе как временном объединении различных нервных структур, направленном на достижение полезного результата действия.
36. Спинной мозг Основы функциональной анатомии спинного мозга. Принцип сегментарной иннервации. Основные функции спинного мозга.
37. Спинальная организация двигательных функций. Соматические рефлексы спинного мозга: миотатический рефлекс, рефлекс с сухожильного органа Гольджи, сгибательный рефлекс, перекрестный разгибательный рефлекс, шагательный рефлекс, прочие рефлексы.
38. Ствол мозга. Основные отделы, структуры и центры ствола мозга. Основные функции ствола мозга. Особенности ствольных рефлексов: сложные цепные рефлексы, надсегментарные рефлексы.
39. Мозжечок, нейрональные контуры, участие в регуляции двигательной активности.
40. Стриопаллидарная система, понятие. Участие в двигательной активности.
41. Сравнительная характеристика стриопаллидарной с-мы и мозжечка как двух систем коррекции движений.
42. Автономная (вегетативная) нервная система, ее организация, парасимпатический и симпатический отделы. Рефлекторная дуга автономной нервной системы и ее отличие от соматической. Локализация тел пре- и постганглионарных нейронов, медиаторы и рецепторы пре- и постганглионарных нейронов.
43. Спинальные, ствольные и гипоталамические центры регуляции висцеральных функций.
44. Влияния автономной нервной системы (симпатического и парасимпатического отделов) на иннервируемые органы.

45. Внутривисцеральная нервная система как третий отдел автономной нервной системы на примере энтеральной нервной системы.
46. Гипоталамус и его морфофункциональная организация. Представление о внутренней среде организма и гомеостазе. Гипоталамус как главный регулятор гомеостаза.
47. Роль гипоталамуса в управлении эндокринной системой (представление о гипоталамо-гипофизарной системе).
48. Характеристика сенсорных систем. Общие черты. Схематичный путь трансформации раздражающего стимула от рецептора до коры больших полушарий. Специфические и неспецифические пути.
49. Основные функции сенсорных систем. Принципы формирования ощущений. Роль различных зон коры БП в восприятии.
50. Рецепторы, их виды, принципы классификаций и основные свойства. Рецепторный потенциал, его возникновение, свойства. Сенсорное преобразование.
51. Общие принципы кодирования информации. Кодирование качества, интенсивности, пространственное кодирование.
52. Морфо-функциональная организация проекционной зоны коры больших полушарий. Роль ассоциативной зоны коркового отдела сенсорной системы
53. Основные структуры глаза и их назначение. Оптическая система глаза. Формирование изображения на сетчатке.
54. Приспособление к разглядыванию приближенных и отдаленных предметов. Механизм аккомодации, аккомодационный рефлекс. Аномалии рефракции и их коррекция.
55. Сенсорное преобразование в зрительной системе. Виды фоторецепторов сетчатки, их локализация. Рецепторные поля и острота центрального и периферического зрения. Нейронные контуры сетчатки.
56. Зрачковые рефлексы. Рефлекторные дуги зрачковых рефлексов. Световая и темновая адаптация глаза: роль зрачковых рефлексов и зрительных пигментов.
57. Наружное, среднее ухо и внутреннее ухо. Основные структуры и их назначение. Сенсорное преобразование в кортиевоушном органе. Функции наружных и внутренних волосковых клеток.
58. Вестибулярные структуры внутреннего уха: отолитовый аппарат, функции. Адекватные раздражители для возбуждения рецепторов отолитового аппарата. Физиологическое значение.
59. Вестибулярные структуры внутреннего уха: полукружные каналы, функции. Адекватные раздражители для возбуждения рецепторов полукружных каналов. Физиологическое значение.
60. Представления о вкусовой рецепции. Первичные вкусовые ощущения. Вкусовые пути: от рецепторов до вкусовой зоны коры.
61. Классификация запахов. Обонятельные рецепторы и схема обонятельного пути. Физиологическая роль обоняния у человека.
62. Виды поверхностной чувствительности. Тактильные рецепторы, виды, характеристика.
63. Основные виды проприорецепторов, их локализация. Пути проприоцептивной чувствительности к коре головного мозга и мозжечку. Значение мышечно-суставного чувства для двигательных реакций и их коррекции.
64. Боль как системная реакция организма. Физиологический смысл боли. Соматическая боль, виды. Висцеральная боль, её отличия от соматической боли.
65. Проекционные и отраженные боли. Объяснение их возникновения. Представления о зонах Захарьина-Геда. Антиноцицептивная система: понятие, функции, структуры.
66. ВНД: понятие, разновидности врожденного и приобретенного поведения, различия между ними. Условные рефлексы, их виды и отличия от безусловных.

67. Условное торможение, его разновидности и принципиальное отличие выработки от условных рефлексов.
68. Представления И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах и о типах ВНД. Современные представления о центрах и механизмах речи.
69. Локализация корковых зон. Межполушарная асимметрия.
70. Познавательные функции. Виды научения. Память. Речь.
71. Эмоции и мотивации. Функции эмоций. Мозговой субстрат эмоций и мотиваций. Лимбическая система.
72. Активирующие системы мозга.
73. Сон как биоритм. Фазовая структура сна. Представления о механизмах и значении сна.
74. Электрическая активность мозга и ЭЭГ.
75. Общие принципы. Значение обмена веществ и энергии для организма. Ассимиляция и диссимиляция, катаболизм и анаболизм. Соотношение процессов анаболизма и катаболизма в живых системах.
76. Энергетический и пластический обмены, их взаимоотношения. Питательные вещества (белки, жиры, углеводы) как энергетические и пластические субстраты.
77. Углеводы. Химическая характеристика, источники углеводов и их роль в организме. Обмен углеводов (пути поступления в кровь и выведения из крови). Понятие об углеводном резерве, гликоген.
78. Регуляция обмена углеводов: действие адреналина, глюкостероидов, глюкагона, инсулина, СТГ. Понятие о контринсулярных гормонах. Поддержание уровня глюкозы в крови: гипоталамическая и панкреатическая системы. Понятия гликогенез, гликогенолиз; глюконеогенез, гликолиз.
79. Липиды. Химическая характеристика и классификация липидов. Источники и функции разных липидов в организме. Потребность. Обмен липидов (пути поступления в кровь и выведения из крови). Особенности жирового обмена, запасы жира
80. Белки. Химическая характеристика. Источники белков в организме, их роль. Потребность в белке. Особенности белкового обмена.
81. Пластическая и энергетическая функции белков. Биологическая ценность. Регуляция обмена белков. Действие инсулина, глюкостероидов, СТГ, тестостерона, тиреоидных гормонов.
82. Азотистый баланс. Причины отрицательного и положительного азотистого баланса. Количественные показатели азотистого баланса: коэффициент изнашивания, белковый минимум и белковый оптимум. Полноценные и неполноценные белки.
83. Печень. Метаболическая функция печени – участие в белковом, углеводном и жировом обменах.
84. Энергетический баланс. Соотношение между приходом и расходом энергии. Закон сохранения энергии как основной закон энергетического баланса. Приход энергии и его определение. Тепловые физические и физиологические коэффициенты.
85. Общий обмен (суточный расход энергии), его компоненты: основной обмен, рабочая прибавка, специфически-динамическое действие пищи. Основной обмен, факторы, определяющие его величину, условия определения. Правило поверхности Рубнера.
86. Понятие об истинном и должном основном обмене. Калорический эквивалент кислорода, дыхательный коэффициент и факторы их определяющие.
87. Относительность понятия гомеотермности организма человека. Ядро и оболочка тела. Значение постоянства температуры внутренней среды организма. Температура тела человека и ее суточные колебания. Понятие о средней температуре тела. Различия температуры различных участков кожных покровов человека (температурная карта).
88. Температура тела как результат баланса теплопродукции и теплоотдачи. Роль отдельных органов в теплопродукции. Обязательная и дополнительная теплопродукция.

Механизмы увеличения теплопродукции: сократительный и несократительный термогенез. Термогенез у взрослых и новорожденных.

89. Теплоотдача. Характеристика двух тепловых потоков: внутреннего и внешнего. Виды теплоотдачи, их физические и физиологические особенности. Принципиальные отличия испарения от неиспарительных способов теплоотдачи.

Терморегуляция в зоне комфорта, при высокой и низкой температуре. Система терморегуляции. Терморегуляторный центр. Поведенческие, вегетативные и эндокринные реакции на изменения окружающей температуры. Температурная адаптация и температурная акклиматизация

90. Гуморальная регуляция, ее характеристика, отличия от нервного типа регуляции

91. Эндокринная система. Общее представление о железах внутренней секреции

92. Задачи и значение эндокринной системы

93. Гормоны, понятие, общие свойства гормонов, принципы классификаций

94. Типы взаимодействия гормона с рецептором

95. Гипоталамус- главный нейроэндокринный центр, его характеристика.

96. Гормональная регуляция обмена белков, жиров и углеводов.

97. Гипоталамо-гипофизарная система.

98. Регуляция деятельности эндокринной системы

99. Общие принципы пищеварения. Назначение пищеварительной системы. Типы пищеварения. Полостное и пристеночное пищеварение. Конвейерный принцип работы ЖКТ. Отделы ЖКТ и их основные функции.

99. Общая характеристика пищеварительных и непищеварительных функций ЖКТ.

100. Моторная функция желудочно-кишечного тракта. Виды моторики и их назначение. Сфинктеры ЖКТ. Роль мышечных клеток ЖКТ, энтеральной нервной системы и экстраорганных вегетативных нервов в формировании и регуляции моторики ЖКТ. Перистальтический рефлекс.

99. Секреторная функция ЖКТ. Общая характеристика желез ЖКТ. Секретируемые вещества. Механизмы и регуляция секреции.

100. Функция всасывания в желудочно-кишечном тракте. Топография всасывания. Общие принципы трансэпителиального переноса. Виды транспорта.

101. Место и механизмы всасывания белков, липидов и углеводов. Место и механизмы всасывания воды и электролитов.

102. Сущность переваривания. Переваривание белков, углеводов и нуклеиновых кислот: последовательность и этапы переваривания в разных отделах ЖКТ.

103. Переваривание липидов: последовательность переваривания, этапы, переваривания в разных отделах ЖКТ, эмульгирование, образование мицелл.

104. Регуляция функций ЖКТ. Нервная регуляция: вегетативные нервы и энтеральная нервная система. Интрамуральные сплетения энтеральной нервной системы, их функции.

105. Основные гормоны ЖКТ (гастроинтестинальные). Представление о диффузной эндокринной системе в желудочно-кишечном тракте.

106. Механизмы формирования состояний голода и насыщения. Роль латеральной и ветромедиальной областей гипоталамуса в регуляции пищевого поведения.

107. Ротовая полость. Состав, количество, функции, механизм образования слюны и регуляция слюнообразования. Приспособительный характер слюноотделения. Условнорефлекторное слюноотделение.

108. Акт глотания: основные структуры, обеспечивающие глотание, последовательность и фазы глотания. Прохождение пищи по глотке и пищеводу.

109. Желудок. Отделы желудка. Основные функции желудка. Роль желудка в депонировании пищи и формировании химуса. Секреторная функция. Желудочные железы и их секреты. Особенности пилорических желез. Состав желудочного сока. Значение соляной кислоты. Функции компонентов желудочного сока.

110. Базальная и стимулированная желудочная секреция. Фазы желудочной секреции. Регуляция секреции соляной кислоты: роль местных и системных нервных и гуморальных факторов. Факторы, тормозящие секрецию соляной кислоты. Регуляция секреции пепсиногена.
111. Моторная функция желудка. Назначение отдельных видов моторики. Сфинктеры и их активность. Рецептивная релаксация. Перемешивание пищи. Эвакуация химуса в двенадцатиперстную кишку: последовательность, механизмы, регулирующие факторы.
112. Переваривание и всасывание в желудке. Непищеварительные функции желудка.
113. Пищеварение в 12-перстной кишке и ее роль в процессе пищеварения.
114. Поджелудочная железа. Состав, рН и свойства панкреатического сока, действие его ферментов на жиры, белки и углеводы. Активация проферментов. Роль ингибитора трипсина и энтерокиназы. Паренхиматозная и протоковая секреция.
115. Фазы секреции поджелудочной железы. Регуляция панкреатической секреции – парасимпатические нервы, секретин, холецистокинин.
116. Состав и функции желчи. Секреции желчи (паренхиматозная и протоковая секреция). Регуляция секреции желчи. Рефлекторные механизмы желчеотделения. Регуляция депонирования и выделения желчи. Секретин и холецистокинин, их секреция и основные функции.
117. Тощая и подвздошная кишка. Моторная функция: виды моторики и их регуляция. Секреторная функция: состав кишечного сока, регуляция его секреции, кишечные железы и ферменты.
118. Полостное и пристеночное пищеварение. Переваривание и всасывание в разных отделах тонкой кишки.
119. Толстая кишка. Отделы толстой кишки и их иннервация, переход химуса из тонкой кишки в толстую кишку. Бактериальная флора кишечника и ее значение для деятельности желудочно-кишечного тракта.
120. Секреторная и моторная функции толстой кишки. Всасывание в толстой кишке. Формирование кала. Удержание кала и дефекация.
121. Периодическая деятельность. Значение голодной периодики. Характеристика физиологических процессов в межпищеварительный и пищеварительный периоды.
122. Общий план строения кругов кровообращения. Строение сердца: входящие и выходящие сосуды, работа клапанов сердца, их значение. Насосная функция сердца. Сердечный цикл. Фазовый анализ сердечного цикла. Давление в камерах сердца в соответствии с состоянием клапанов в разные фазы сердечного цикла.
123. Насосная функция сердца. Диаграммы давления и объема крови для желудочков сердца. Понятие о систолическом и минутном объемах.
124. Электрофизиологическая гетерогенность миокарда: рабочие кардиомиоциты, атипичная мускулатура, фибробласты, их краткая физиологическая характеристика. Эндокринные клетки в сердце.
125. Физиологические свойства сердечной мышцы: возбудимость, автоматизм, проводимость, сократимость. Физические свойства – эластичность и растяжимость.
126. Возбудимость и процесс возбуждения в сердце. Потенциал действия сократительного кардиомиоцита. Ионный механизм формирования отдельных его фаз.
127. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении рабочего кардиомиоцита. Причины этих изменений. Значение длительного периода абсолютной рефрактерности.
128. Автоматизм. Современные представления о механизмах автоматии сердца. Мембранные потенциалы пейсмекерной клетки на примере клетки синусного узла. Ионные токи, ответственные за спонтанную диастолическую деполяризацию. Представление об истинном и латентных водителях ритма.
129. Проводимость. Проводящая система сердца, ее структура, свойства и физиологическая роль. Факторы, определяющие скорость проведения возбуждения. Градиент автоматии, опыты Станиуса. Скорость проведения в разных отделах

проводящей системы и по рабочему миокарду. Значение проводящей системы для эффективной работы сердца.

130. Сократимость кардиомиоцитов. Механизм сокращения рабочих кардиомиоцитов. Морфо-физиологические особенности сокращения кардиомиоцитов по сравнению с сокращением скелетной мышцы.

131. Механизм электромеханического сопряжения в миокарде. Значение кальция для процессов возбуждения и сокращения кардиомиоцитов.

132. Закон «все или ничего» для сердечной мышцы, его объяснение, невозможность тетануса, особенности регуляции силы сокращений сердца по сравнению со скелетной мышцей.

133. Внешние проявления работы сердца (электрические, звуковые, механические) Представления о генезе электрических и звуковых проявлений работы сердца.

134. Регуляция деятельности сердца. Ее задачи и значение. Общие представления и виды интракардиальной и экстракардиальной регуляции работы сердца.

135. Интракардиальные типы регуляции деятельности сердца (нервные и миогенные). Интракардиальная нервная система, рефлекторный принцип работы.

136. Миогенные типы регуляции: закон Старлинга, эффект Анрепа, эффект Боудича. Сущность, значение, механизмы.

137. Экстракардиальная иннервация сердца. Аfferентные и эfferентные нервы сердца. Эффекты влияний раздражения симпатических и парасимпатических нервов: хронотропные, дромотропные, батмотропные и инотропные.

138. Тонус блуждающих нервов. Опыт, доказывающий наличие тонуса. Особенности влияний правого и левого блуждающих нервов. Механизмы реализации влияний парасимпатической нервной системы на ритм сердца.

139. Характер и механизмы реализации влияний симпатической нервной системы на ритм сердца.

140. Задачи системы кровообращения. Функциональные отличия большого и малого кругов кровообращения.

141. Структура и физиологическая характеристика амортизирующих, резистивных, обменных и емкостных сосудов. Объемная растяжимость артерий, влияние на показатели гемодинамики. Сосуды-сфинктеры, шунтирующие сосуды и их физиологическая роль.

142. Объем циркулирующей крови (ОЦК). Время полного кругооборота крови. Центральное венозное давление (ЦВД), его значение для деятельности сердца. Кровяное депо. Факторы, препятствующие и способствующие венозному возврату крови.

143. Объемная скорость кровотока, ее сущность, единицы измерения и физиологическое значение. Линейная скорость кровотока, ее сущность, единицы измерения, связь с объемной скоростью кровотока и физиологическое значение.

144. Сопротивление, его зависимость от радиуса, длины сосуда и вязкости крови (формула Пуазейля). Суммарное сопротивление сосудов при их последовательном и параллельном соединении. Изменение сопротивления в разных участках сосудистого русла. Формула расчета величины общего периферического сопротивления (ОПСС).

145. Реологические свойства крови как фактор, влияющий на гемодинамику. Структурная вязкость. Эффект Фареуса-Линдквиста и зависимость вязкости от скорости течения.

146. Давление крови, единицы измерения и физиологическое значение. Динамика изменения давления от аорты до полых вен.

147. Величины систолического, диастолического и пульсового давлений в артериях. Среднее артериальное давление, его физиологическая роль. Факторы, определяющие величину показателей среднего и пульсового артериальных давлений.

148. Кривая пульсового колебания стенок крупных артерий, механизм происхождения этих колебаний (анакрота, катакрота, инцизура). Скорость распространения пульсовой волны. Артериальный пульс и его оценка.

149. Кривые изменений показателей гемодинамики (давления, сосудистого сопротивления, площади поперечного сечения и линейной скорости кровотока) в разных отделах сосудистой системы.
150. Формула основного уравнения гемодинамики, связывающего давление, объемную скорость кровотока и сопротивление. Изменение этих показателей (Q, P,R) по ходу сосудистого русла.
151. Сосудистый тонус, его виды. Причины, поддерживающие базальный тонус. Изменение сосудистого тонуса под действием сосудосуживающих и сосудорасширяющих факторов.
152. Влияние гормонов, вазоактивных веществ и отдельных ионов на тонус сосудов. Эндотелиальные факторы, вызывающие дилатацию и констрикцию. Представления о механизмах их влияний. Артериолы как важнейшая мишень вазоактивных факторов.
153. Сосудодвигательный центр, его локализация, функциональное строение. Механизмы, поддерживающие тонус прессорного отдела сосудодвигательного центра. Важнейшие рефлексогенные зоны, поддерживающие рефлекторную регуляцию сосудистого тонуса. Иннервация сосудов. Нейрогенные пути изменения тонуса сосудов.
154. Симпатическая вазоконстрикция. Сосудосуживающее влияние симпатической нервной системы на резистивные и емкостные сосуды. Представление об альфа- и бета-адренорецепторах, последствия активации этих рецепторов, их распределение в организме.
155. Сущность регуляторных процессов системной и органной гемодинамики. Регуляция по механизму отрицательной обратной связи и опережающая регуляция.
156. Регуляторные механизмы системной гемодинамики кратковременного действия: барорецептивные, хеморецептивные рефлексы, реакция на ишемию ЦНС.
157. Промежуточные (по времени) регуляторные механизмы: изменение транскапиллярного обмена, релаксация напряжения, ренин-ангиотензиновая система, влияние вазопрессина и адреналина на сосуды.
158. Регуляторные механизмы длительного действия: роль почек в регуляции объема жидкости. Система вазопрессина, система альдостерона. Взаимосвязь и механизмы этих регуляторных реакций. Эффекты предсердного натрий-уретического гормона.
159. Гуморальные факторы регуляции гемодинамики.
160. Влияние физической нагрузки на гемодинамические показатели.
161. Механизмы восстановления кровяного давления после кровотечения.
162. Характеристика жидких сред организма, отличия внутриклеточной, внеклеточной и внутрисосудистой жидкостей. Понятие о системе крови. Особенности крови как жидкой ткани организма. Функции крови.
163. Количественная характеристика форменных элементов. Гематокритное число. Качественный ионный состав плазмы. СОЭ.
164. Белки плазмы крови, функциональная характеристика. Значение белков плазмы крови.
165. Клеточные элементы крови, их функции и количественная характеристика.
166. Эритроциты крови, количественная характеристика, функциональное значение. Регуляция общей массы эритроцитов крови.
167. Гемоглобин, представление о структуре, значение, количественная характеристика и способ определения. Соединения гемоглобина.
168. Лейкоциты, общая характеристика. Лейкоцитарная формула крови. Виды и функциональное значение лейкоцитов. Физиологический и реактивный лейкоцитозы.
169. Тромбоциты, их количество, функциональная характеристика. Роль тромбоцитов в гемостазе.
170. Группы крови. Система антигенов А, В, 0, происхождение агглютининов плазмы. Группы системы Rh. Правило переливания крови.

171. Механизмы гемостаза. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Функциональное значение и процессы, его обеспечивающие.
172. Свертывающая система крови. Плазменные факторы свертывания крови. Представление о процессе коагуляции.
173. Механизмы предупреждения свертывания крови в нормальной системе кровообращения. Противосвертывающая система крови.
174. Понятие о первичных и вторичных антикоагулянтах. Система фибринолиза. Антифибринолитическая система.
175. Сущность процесса дыхания. Дыхательная система, общая характеристика отдельных составляющих. Основные процессы дыхания. Недыхательные функции легких.
176. Легочная вентиляция. Дыхательные пути и газообменная поверхность легких. Мертвое пространство и альвеолярная вентиляция. Легочные объемы и емкости, их характеристика
177. Объемная растяжимость легочной ткани. Кривая «объем – давление» для легких. Физиологическая роль сурфактанта, его природа.
178. Механизм вдоха. Сопротивление дыхательных путей, факторы, определяющие сопротивление воздухоносных путей. Механизм выдоха.
179. Составы вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного газовых смесей (парциальное давление и содержание O_2 и CO_2). Понятие о гипоксии, гипоксемии и асфиксии. Характеристика понятий: диспноэ, гиперпноэ и апноэ.
180. Вентиляция легких, альвеолярная вентиляция. Цель внешнего дыхания – постоянство парциальных давлений дыхательных газов в артериальной крови. Характеристика компонентов внешнего дыхания: вентиляции, диффузии и перфузии.
181. Величины парциального давления кислорода и углекислого газа в альвеолярной газовой смеси и крови. Вентиляционно-перфузионные отношения в легких.
182. Газообмен в легких и факторы его определяющие. Числовые характеристики парциального давления газов в альвеолярной газовой смеси и крови. Диффузия газов и законы, ее определяющие.
183. Формы переноса кислорода в крови. Содержание O_2 крови, его транспорт. Кислородная емкость крови, коэффициент утилизации.
184. Соединения гемоглобина. Метгемоглобин, карбгемоглобин, оксигемоглобин, карбоксигемоглобин крови. Транспорт кислорода гемоглобином. Количественные характеристики.
185. Сатурационная кривая для кислорода, значение ее горизонтального и наклонного участков. Сдвиги сатурационной кривой для кислорода при изменениях температуры, pH и pCO_2 , их физиологическое значение
186. Формы транспорта углекислого газа кровью и его содержание в артериальной и венозной крови.
187. Сатурационная кривая для углекислого газа, ее сдвиг при изменении парциального давления кислорода. Физиологическое значение этого сдвига.
188. Дыхательный центр ствола мозга, его основные компоненты, их связи друг с другом, афферентные входы и эфферентные выходы дыхательного центра
189. Рефлекторная регуляция дыхания. Задачи регуляции системы дыхания. Рефлекторные звенья: рецепторы (локализация и виды), основные афферентные пути, основные отделы ЦНС, участвующие в регуляции дыхания, эфферентные нервы дыхательной системы (соматические и вегетативные), эффекторы.
190. Главные гуморальные регуляторы дыхания – p_aO_2 , p_aCO_2 , pH. Опыты, доказывающие гуморальную регуляцию дыхания.
191. Периферические и центральные хеморецепторы, влияющие на деятельность дыхательной системы. Опыты, доказывающие их наличие.
192. Рефлексы, управляющие дыханием. Основные рефлексогенные зоны. Химические раздражители дыхательной системы.

193. Три вида механорецепторов легких. Их значение. Рефлекс Геринга-Брейера.
194. Рефлексы с межреберных мышц и их значение. Защитные рефлексы в системе дыхания.
195. Органы, выполняющие выделительную функцию. Выделительная и не выделительные функция почек.
196. Виды нефронов. Структура и отделы нефрона. Функции разных отделов нефрона. Характеристика клубочковой фильтрации.
197. Строение почечного тельца. Движущие силы фильтрации. Эффективное фильтрационное давление. Главный фактор, определяемый фильтруемость веществ. Состав и количество ультрафильтрата. Поддержание постоянства СКФ: канальцево-клубочковая обратная связь.
198. Канальцевый транспорт. Виды канальцевого транспорта – реабсорбция и секреция, их соотношение. Обязательная и факультативная реабсорбция. Пороговые вещества. Причина существования пороговой концентрации ряда веществ в крови. Важнейшие пороговые вещества.
199. Почечный кровоток. Механизмы поддержания постоянства почечного кровотока: (роль ауторегуляции почечных сосудов, юкстагломерулярного комплекса и ренин-ангиотензиновой системы). Юкстагломерулярный комплекс, его локализация и основные компоненты. Механизм работы юкстагломерулярного комплекса.
200. Проксимальный каналец. Процессы обязательного транспорта в проксимальном канальце: реабсорбция и секреция. Основные механизмы транспорта в проксимальном канальце. Клубочково-канальцевое равновесие (поддержание постоянства проксимальной реабсорбции).
201. Диапазон суточной водной и осмотической нагрузки. Возможности почек по поддержанию водно-осмотического равновесия: предельные значения суточного диуреза и суточной осмолярности мочи (в сравнении с осмолярностью плазмы).
202. Механизм реабсорбции воды. Роль проксимального канальца. Механизм образования гипоосмолярной и гиперосмолярной мочи. Механизмы создания гиперосмолярной среды в интерстиции мозгового слоя почки (роль петли Генле как поворотной-противоточной системы).
203. Реабсорбция воды. Окончательное формирование осмолярности мочи в собирательной трубке. Роль АДГ. Водный диурез и антидиурез.
204. Ренин-ангиотензиновая система (ее компоненты и последовательность активации, механизмы стимуляции выработки ренина – макулярный, внутривисцеральный барорецепторный, симпатический), связь ренин-ангиотензиновой системы с альдостероном.
205. Прессорный диурез (прессорный натрийурез) Предсердный натрийуретический гормон, место выработки, стимуляторы секреции, эффекты, механизмы действия.
206. Почечная регуляция концентрации в крови бикарбоната в зависимости от кислотно-щелочного состояния организма. Реабсорбция бикарбоната в проксимальном канальце и образование нового бикарбоната в дистальном канальце.
207. Буферы мочи: фосфатный и аммиачный, их происхождение и значение.
208. Почечная регуляция концентрации в крови калия, кальция и фосфата. Механизмы секреции калия. Почечная регуляция концентрации в крови кальция и фосфата. Механизмы их реабсорбции и
209. Внутренняя среда организма, ее основные составляющие Гомеостаз. Значение гомеостаза. Основные показатели состояния внутренней среды – константы внутренней среды. Принципы поддержания констант внутренней среды.
210. Кислотно-щелочное состояние крови. Значение постоянства рН для организма. Диапазон нормальных значений рН и понятие о возможных отклонениях от нормы. Системы, поддерживающие постоянство рН.

211. Принцип работы буферных систем. Состав буферных систем. Буферная емкость. Буферные системы организма, их состав и функциональное значение. Особая роль бикарбонатного буфера. Выделительные системы, их функция по поддержанию рН.
212. Кислые и основные вещества, поступающие в кровь, и способы их выведения. Компенсированный и некомпенсированный, респираторный и метаболический (нереспираторный) ацидоз и алкалоз. Показатели КЩР: рН, $p_a\text{CO}_2$, концентрация бикарбоната, ВВ, ВЕ. Первичные и компенсаторные отклонения этих показателей при изменениях рН крови.
213. Осмос и осмотическое давление. Факторы, определяющие осмотическое давление раствора. Показатели осмотического состояния раствора: осмотическое давление, осмолярность, осмоляльность и тоничность, их связь. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы.
214. Обмен воды. Водные пространства организма. Значение осмотического давления для перехода воды через клеточные мембраны. Изменения внеклеточного и внутриклеточного водных пространств при нормотонической, гипотонической и гипертонической дегидратации и гипергидратации.
215. Гипоталамическая система поддержания осмотического давления крови. Локализация осморцепторов, волноморцепторов и барорцепторов, их значение в поддержании осмотического давления.
216. Поддержание объема крови: роль волноморцепторов и барорцепторов, прессорный диурез. Гормоны, участвующие в регуляции объема крови.
217. Обмен жидкости через стенку капилляра. Отличие фильтрации от диффузии. Фильтрационно-реабсорбционное равновесие на уровне капилляров в тканях. Движущие силы фильтрации и реабсорбции. Онкотическое давление, его величина и роль.
218. Физиологическая роль калия и поддержание его уровня в крови. Роль почек и альдостерона. Физиологическая роль кальция. Связь обмена кальция и фосфата. Депо кальция. Поддержание уровня кальция в крови. Роль паратгормона, кальцитриола, кальцитонина.

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 в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине Б.1.В.В.3.1. «Физиология человека» 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 (при наличии).

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины Б.1.В.В.3.1. «Физиология человека» 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 изучаемой темы, предусмотренной по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

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 тематических сообщений и выступлений;
- выполнения письменных контрольных работ.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине Б.1.В.В.3.1. «Физиология человека» 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 наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине Б.1.В.В.3.1. «Физиология человека» проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре.

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.	20	
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.	20	
3	Физиология детей и подростков [Текст] : учеб. пособие для мед. вузов / В. Г. Зилов, В. М. Смирнов. - Москва : МИА, 2008.	20	
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	20	
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		http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
6	Физиология [Электронный ресурс] : рук. к эксперим. работам / под ред. А. Г. Камкина, И. С. Киселевой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 383 с. Удаленный доступ		http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
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.		http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
8	Медицинская физиология [Электронный ресурс] : учебник : [пер. с англ.] / А. К. Гайтон, Д. Э. Холл. – Москва : Логосфера, 2018. – 1257 с. Удаленный доступ		http://books-up.ru .
9	Нормальная физиология [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / Н. А. Агаджанян, В. М. Смирнов. - Москва : Мед. информ. агентство, 2007.	20	
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		http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=01010
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	

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины):

1. <http://eor.edu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. www.studmedlib.ru – сайт электронной библиотеки студента «Консультант студента»
4. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
5. 1. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система);
6. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).
7. <http://vk.com/caffar> (официальная группа кафедры в социальной сети Вконтакте)
8. <http://www.rusneb.ru> – сайт национальной электронной библиотеки

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);

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 информационно-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 его 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 в электронную информационно-образовательную среду Университета, световыми микроскопами.

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

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 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, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным 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 (модуля)	8
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	11
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)	14
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	15
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	26
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	27
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	28