

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе
профессор Е.С. Богомолова

«02»

сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»

Направление подготовки: ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО (31.05.01)

Квалификация (степень) выпускника: ВРАЧ-ЛЕЧЕБНИК

Факультет: ЛЕЧЕБНЫЙ

Кафедра: НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. Н.Ю. БЕЛЕНКОВА

Форма обучения: ОЧНАЯ

2020 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Лечебное дело – 31.05.01», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 95 от 09 февраля 2016 г.

Разработчики рабочей программы:

Мухина И.В., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова;
Волкова И.Ф., кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова.

Рецензенты:

1. Т.Е. Потемина - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
2. А.В. Дерюгина - д.б.н., доцент, заведующий кафедрой физиологии и анатомии ИББМ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова 28.08.2020 (протокол №1)

Зав. кафедрой нормальной физиологии
им. Н.Ю. Беленкова,
д.б.н., профессор И.В. Мухина

И.В. Мухина 28.08.2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК по естественно-научным
дисциплинам, д.б.н., С.Л. Малиновская

С.Л. Малиновская 31.08.2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УМУ,
А.С. Василькова

А.С. Василькова 31.08.2020 г.

1. Цель и задачи дисциплины

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины «Нормальная физиология» (далее – дисциплина).

Цель освоения дисциплины: участие в формировании компетенций ОК-1, 5; ОПК-1, 9; ПК-1, 5, 15, 21.

1.2 Задачи дисциплины:

Знать:

- Физиологические термины;
- Общие физические и физиологические свойства биологических жидкостей и тканей;
- Общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- Физиологические процессы, протекающие в органах и системах человека и их динамику в различные возрастные периоды;
- Функциональные системы организма, их регуляцию и саморегуляцию при воздействиях факторов внутренней и внешней среды;
- Понятие здорового образа жизни, физиологические аспекты влияния различных факторов, способствующих сохранению и укреплению здоровья человека.
- Методы функциональной и лабораторной диагностики (электрокардиография - ЭКГ, методы исследования пульса и артериального давления, спирография, методы исследования сенсорных систем, термометрия, гематологические исследования).
- Правила техники безопасности и работы в лабораториях, с реактивами, приборами и животными, методики практических работ.

Уметь:

- Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для получения информации по физиологии;
- Применять медико-физиологические термины в профессиональной деятельности;
- Анализировать функциональное состояние различных клеточных, тканевых и органных структур;
- Интерпретировать результаты методов лабораторной и функциональной диагностики (общего анализа крови, определения группы крови по системе АВО и резус-системе, общего анализа мочи, спирографии, методов исследования сенсорных систем, артериального пульса и давления, термометрии);
- Пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; выполнять практические работы под руководством преподавателя;
- Анализировать результаты практических работ, делать выводы, соответствующие поставленной цели и результатам экспериментов.

Владеть:

- Медико-физиологическим понятийным аппаратом;
- Методами пальпации пульса, измерения артериального давления.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации:

2.1 Дисциплина «Нормальная физиология» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО. Дисциплина изучается в третьем и четвертом семестрах.

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: латинский язык, философия, история медицины, психология и педагогика, физика, математика, биология, химия, биохимия, анатомия, гистология, эмбриология, цитология.

2.3 Изучение дисциплины «Нормальная физиология» необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: патофизиология, клиническая патофизиология; фармакология; пропедевтика внутренних болезней; общая хирургия; педиатрия; неврология, медицинская генетика, нейрохирургия; психиатрия, медицинская психология; оториноларингология; офтальмология; акушерство; гинекология; анестезиология, реанимация и интенсивная терапия.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.		Общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; Физиологические процессы, протекающие в органах и системах человека и их динамику в различные возрастные периоды; Функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внутренней и внешней среды; Методы функциональной и лабораторной диагностики (ЭКГ, методы исследования пульса и артериального давления, спирография, методы исследования сенсорных систем, термометрия, гематологические исследования); Методики практических работ.	Анализировать функциональное состояние различных клеточных, тканевых и органных структур, обосновывать свою точку зрения на основе доказательной медицины; Интерпретировать результаты методов лабораторной и функциональной диагностики; Анализировать результаты практических работ, делать выводы, соответствующие поставленной цели и результатам экспериментов.	Медико-физиологическим понятийным аппаратом.
2.	ОК-5	Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала.		Общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; Физиологические процессы, протекающие в органах и системах человека и их динамику в различные возрастные периоды; Функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внутренней и внешней среды; Методы функциональной и лабораторной диагностики (ЭКГ, методы исследования пульса и артериального давления, спирография,	Пользоваться научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для получения информации по физиологии; Анализировать функциональное состояние различных клеточных, тканевых и органных структур; Интерпретировать результаты методов лабораторной и функциональной диагностики; Выполнять практические работы под руководством преподавателя; Анализировать результаты практических работ, делать выводы, соответствующие	Медико-физиологическим понятийным аппаратом.

				методы исследования сенсорных систем, термометрия, гематологические исследования); Методики практических работ.	поставленной цели и результатам экспериментов.	
3.	ОПК-1	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникативных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.		Физиологические термины	Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для получения информации по физиологии; Применять медико-физиологические термины в профессиональной деятельности.	Медико-физиологическим понятийным аппаратом.
4.	ОПК-9	Способность к оценке морфо-функциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.		Общие физические и физиологические свойства биологических жидкостей и тканей; Общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; Физиологические процессы, протекающие в органах и системах человека и их динамику в различные возрастные периоды; Функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внутренней и внешней среды; Методы функциональной и лабораторной диагностики (ЭКГ, методы исследования пульса и артериального давления, спирография, методы исследования сенсорных систем, термометрия, гематологические исследования); Методики практических работ.	Анализировать функциональное состояние различных клеточных, тканевых и органных структур; Интерпретировать результаты методов лабораторной и функциональной диагностики; Выполнять практические работы под руководством преподавателя; Анализировать результаты практических работ, делать выводы, соответствующие поставленной цели и результатам экспериментов.	Медико-физиологическим понятийным аппаратом. Методами измерения артериального давления, пульса.
5.	ПК-1	Способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих формирование здорового образа жизни, предупреждение и (или) распространение		Физиологические процессы, протекающие в органах и системах человека и их динамику в различные возрастные периоды человека; Функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внутренней и внешней среды; Понятие здорового образа	Оценить изменения внешнего дыхания, артериального давления, пульса и температуры тела при физической нагрузке.	Медико-физиологическим понятийным аппаратом; Методами измерения артериального давления и пальпации пульса.

		заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.		жизни. Факторы, способствующие и препятствующие сохранению и укреплению здоровья; Методики практических работ (спирография, измерение артериального давления, пальпация пульса, термометрия).		
6.	ПК-5	Готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания		Методы функциональной диагностики (ЭКГ, спирография, методы исследования сенсорных систем, методы исследования пульса, артериального давления, термометрия); Методы лабораторных исследований (общий анализ крови, определение группы крови по системе АВО и резус-системе).	Интерпретировать результаты методов функциональной и лабораторной диагностики.	Медико-физиологическим понятийным аппаратом; Методами измерения артериального давления (методы Короткова и Рива-Роччи); Методом пальпации пульса.
7.	ПК-15	Готовность к обучению пациентов и их родственников основным гигиеническим мероприятиям оздоровительно-характера, навыкам самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.		Артериальное давление (АД), его виды, методы определения (метод Рива-Роччи, метод Короткова); Функциональную систему поддержания АД; Артериальный пульс, его характеристики. Методы исследования пульса (пальпация, сфигмография); Внешнее дыхание, его параметры, методы исследования; Функциональную систему поддержания газового гомеостаза организма; Температуру тела, ее суточные колебания, термометрию; Теплопродукцию и теплоотдачу; Функциональную систему поддержания температурного гомеостаза организма.	Интерпретировать результаты измерения температуры тела, артериального давления, пальпации пульса, спирографии.	Методами измерения артериального давления (метод Короткова, метод Рива-Роччи); Методом пальпации пульса.
8.	ПК-21	Способность к участию и проведению научных исследований.		Методы лабораторных исследований; Методы исследований функциональных состояний человека; Правила работы с экспериментальными животными; Методики экспериментальных работ с мелкими животными.	Пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; Выбрать экспериментальные методы и аппаратуру, адекватные поставленным целям и задачам. Анализировать полученные данные, делать выводы, соответствующие поставленной цели и результатам.	Медико-физиологическим понятийным аппаратом.

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенций	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ОК -1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-9	Введение в предмет. Основные понятия физиологии. Регуляция физиологических функций.	<p>Введение в физиологию, связь физиологии с медицинскими науками. Физиология как научная основа оценки состояния здоровья, функционального состояния и работоспособности человека.</p> <p>Краткая характеристика этапов развития нормальной физиологии: эмпирического, анатомио-физиологического, функционального. Становление и развитие физиологии в XIX-XX вв. Вклад зарубежных и отечественных физиологов в развитие мировой физиологической науки. Современные проблемы, задачи и тенденции развития физиологии.</p> <p>Понятие об организме, составных его элементах. Уровни морфо-функциональной организации человеческого организма. Понятие о физиологических функциях. Взаимоотношение структуры и функции.</p> <p>Единство организма и внешней среды. Понятие о внутренней среде организма и ее компонентах (кровь, лимфа, межклеточная жидкость). Понятие о физиологических константах. Представления о пластических и жестких константах. Понятия гомеостаза, гомеокинеза. Физиологическая адаптивная реакция.</p> <p>Понятие о регуляции функций. Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций: по отклонению, возмущению, прогнозированию. Уровни и механизмы регуляции функций (физико-химический, нервный, гуморальный). Представление о саморегуляции постоянства внутренней среды организма.</p> <p>Системная организация функций (И.П. Павлов, П.К. Анохин). Уровни системной организации. Физиологическая система. Функциональная система, ее компоненты (П.К.Анохин). Понятие системообразующего фактора. Принципы организации и взаимодействия функциональных систем.</p>
2.	ОК-1 ОК -5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-21	Физиология возбудимых систем.	<p>История открытия биоэлектрических явлений в живых тканях (опыты Л. Гальвани, К. Маттеуч). Раздражимость как основа реакции ткани на раздражение. Классификация раздражителей. Понятие возбудимости и возбуждения.</p> <p>Строение и функции биологических мембран. Активный и пассивный транспорт веществ через мембрану. Ионные каналы и насосные механизмы.</p> <p>Мембранный потенциал покоя. Мембранно-ионная теория формирования потенциала покоя (А. Ходжкин, А. Хаксли, Б. Катц). Методы регистрации потенциала покоя.</p> <p>Возбуждение. Электрофизиологическая характеристика процесса возбуждения. Потенциал действия и его фазы. Критический уровень деполяризации. Пороговый потенциал. Ионные механизмы возбуждения. Условия возникновения возбуждения. Особенности местного и распространяющегося процессов возбуждения. Практическое использование регистрации биотоков в медицине.</p> <p>Физиологические свойства возбудимых тканей. Возбудимость, ее уровень и критерии оценки: пороговые сила, время, градиент нарастания силы раздражителя во времени. Кривая "силы-времени". Понятие о реобазе, хронаксии, полезном времени.</p> <p>Влияние параметров раздражителя (силы, времени, крутизны нарастания силы во времени) на характер ответа возбудимых систем. Законы раздражения, действующие в пределах одной клетки. Законы раздражения для ткани.</p> <p>Зависимость характера ответной реакции биосистемы от ее функционального состояния. Изменение возбудимости в процессе возбуждения. Оптимальные и пессимальные реакции. Понятие о лабильности. Мера лабильности.</p> <p>Классификация нервных волокон. Физиологические свойства нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения вдоль нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах.</p> <p>Физиологические свойства скелетных мышц. Понятие двигательной единицы. Особенности строения мембраны и саркомеров волокон скелетной мышцы. Механизм мышечного сокращения. Временное соотношение цикла возбуждения, возбудимости и одиночного сокращения скелетного мышечного волокна. Типы мышечных сокращений в зависимости от условий сокращения. Виды мышечных сокращений в зависимости от частоты стимуляции. Сила мышц. Утомление мышц. Физиологические особенности и свойства гладких мышц.</p>
3.	ОК-1	Физиология	Функции ЦНС. Методы исследования функций ЦНС. Морфофункциональная

ОК – 5 ОПК-1 ОПК -9 ПК-21	центральной нервной системы (ЦНС).	<p>организация нейрона как единицы нервной системы. Классификация нейронов. Интегративная функция нейрона. Глиальные элементы мозга, их функциональное значение.</p> <p>Рефлекс. Классификация рефлексов. Принципы рефлекторной теории. Морфологическая основа соматического и вегетативного рефлексов. Понятие о приспособительном результате рефлекторной деятельности.</p> <p>Понятие синапса. Классификация синапсов. Строение синапсов. Функциональные свойства электрических и химических синапсов. Механизм передачи сигнала в химическом синапсе. Виды синаптических нейромедиаторов и нейромодуляторов. Возникновение локального и распространяющегося возбуждений в нейроне.</p> <p>Характер распространения возбуждения в ЦНС (дивергенция, конвергенция, циркуляция в нейронных сетях).</p> <p>Закономерности распространения возбуждения по рефлекторной дуге (одностороннее проведение, центральная задержка, суммация возбуждений, трансформация ритма возбуждений, посттетаническая потенциация, последствие).</p> <p>Понятие нервного центра. Свойства нервных центров (низкая лабильность, высокая утомляемость, высокая чувствительность к нейротропным средствам, гипоксии, ацидозу, пластичность).</p> <p>Торможение в ЦНС. История открытия центрального торможения. Механизмы торможения (пресинаптическое, постсинаптическое, постактивационное и пессимальное). Механизмы взаимодействия возбуждающих (ВПСП) и тормозящих (ТПСП) влияний на нейроне. Виды торможения (латеральное, возвратное, реципрокное). Значение торможения в деятельности организма.</p> <p>Принципы координационной деятельности ЦНС. Реципрокное взаимодействие, доминанта, общий конечный путь, обратная связь, субординация, облегчение и окклюзия.</p> <p>Роль различных отделов ЦНС в регуляции физиологических функций.</p> <p>Функции спинного мозга.</p> <p>Функции продолговатого мозга. Функции среднего мозга.</p> <p>Мозжечок, его функции. Таламус. Функциональная характеристика ядер таламуса. Гипоталамус, его роль в регуляции вегетативных функций, в формировании мотиваций и эмоций, в регуляции эндокринной системы.</p> <p>Лимбическая система, ее роль в формировании мотиваций и эмоций.</p> <p>Кора больших полушарий, ее нейронная организация; локализация функций в коре полушарий; значение проекционных и ассоциативных полей неокортекса Корово-подкорковые и корково-висцеральные взаимоотношения (К.М. Быков). Функциональная асимметрия полушарий у человека.</p> <p>Понятие мышечного тонуса. Рефлекторная природа и функциональное значение тонуса мышц.</p> <p>Типы проприорецепторов, их локализация, строение, роль в поддержании мышечного тонуса. Механизм возникновения и регуляции мышечного тонуса на спинальном уровне (спинального тонуса).</p> <p>Пути и механизмы влияния структур продолговатого мозга на мышечный тонус. Механизм возникновения состояния децеребрационной ригидности (контрактильного тонуса) у бульбарного животного.</p> <p>Структуры среднего мозга, участвующие в формировании мезэнцефалического тонуса. Пластический тонус у диэнцефалического животного.</p> <p>Участие компонентов стриопаллидарной системы и коры больших полушарий в регуляции мышечного тонуса.</p> <p>Виды установочно-тонических рефлексов (статические и стато-кинетические). Условия их возникновения. Участие структур спинного, продолговатого и среднего мозга в их осуществлении.</p> <p>Автономная (вегетативная) нервная система. Ее функции. Физиологические особенности симпатического, парасимпатического и метасимпатического отделов автономной нервной системы. Основные виды медиаторов и рецепторов. Роль различных отделов ЦНС в регуляции функций автономной нервной системы.</p>
4.	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9	<p>Физиология эндокринной системы.</p> <p>Основные компоненты эндокринной системы (локальная и диффузная эндокринные системы). Понятие желез внутренней секреции. Секреторный цикл. Виды желез внутренней секреции. Центральные и периферические железы. Гипоталамо-гипофизарная система.</p> <p>Функциональные признаки гормонов. Классификация гормонов: по химической природе (белково-пептидные, стероидные, производные аминокислот), по</p>

			<p>функциональному признаку (тропные, пусковые, эффекторные). Способы транспортирования гормонов кровью. Механизмы действия гормонов на клетки-мишени (мембранный, цитозольно-ядерный). Типы физиологического действия (метаболический, морфогенетический, кинетический, корректирующий) и значение гормонов. Нервная и гуморальная регуляция деятельности желез внутренней секреции. Роль отрицательных обратных связей (ультракоротких, коротких, длинных) в регуляции желез внутренней секреции. Гормоны желез внутренней секреции (гипоталамуса, гипофиза, эпифиза, щитовидной, вилочковой, паращитовидных, поджелудочной, надпочечников, половых, плаценты), их влияние на обменные процессы и функции организма.</p>
5.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-5	Физиология крови.	<p>Понятие крови, системы крови. Функции крови. Количество циркулирующей крови, ее состав. Понятие о гематокрите. Состав плазмы. Основные константы крови, их величина и функциональное значение. Представление о саморегуляторном принципе механизма поддержания констант крови. Форменные элементы крови. Эритроциты, их функции, количество, методы подсчета. Скорость оседания эритроцитов, факторы, влияющие на ее величину. Гемоглобин, его строение, соединения, функциональное значение. Содержание гемоглобина в крови. Методы определения.</p> <p>Понятие о гемолизе, его видах и плазмолизе.</p> <p>Лейкоциты, их значение, количество, методы подсчета. Лейкоцитарная формула.</p> <p>Тромбоциты, их значение, количество.</p> <p>Представление о защитной функции крови и ее проявлениях (иммунные реакции, свертывание крови).</p> <p>Группы крови как проявления иммунной специфичности организма. Разновидности систем групп крови (ABO, резус), их значение для акушерской и хирургической практики. Определение групповой принадлежности крови по системе ABO. Определение резус-принадлежности крови. Правила переливания крови. Физиологическое обоснование проведения проб на индивидуальную и биологическую совместимость. Плазмозамещающие растворы, требования, предъявляемые к ним.</p> <p>Гемостаз и система регуляции агрегатного состояния крови. Этапы гемостаза: сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, его фазы и факторы; коагуляционный гемостаз, его фазы и факторы свертывания; ретракция и фибринолиз, фазы и факторы. Противосвертывающие механизмы. Понятие об антисвертывающей системе. Антикоагулянты, классификация, механизмы действия. Факторы, ускоряющие и замедляющие процесс свертывания крови. Взаимодействие свертывающей и антисвертывающей систем. Методы исследования свертываемости крови.</p> <p>Особенности системы крови у детей: форменные элементы, плазма крови, формирование групповой принадлежности крови в онтогенезе.</p>
6.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-1 ПК-5 ПК-15	Физиология дыхания.	<p>Дыхание, его основные этапы, значение для организма. Внешнее дыхание. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Биомеханика вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его природа и физиологическое значение. Изменения внутриплеврального давления при вдохе и выдохе. Понятие пневмоторакса. Анатомическое, физиологическое и функциональное мертвые пространства. Легочные объемы и емкости. Резервные возможности системы дыхания. Спирометрия, спирография, пневмотахометрия.</p> <p>Понятие о газообмене. Причины газообмена. Парциальное давление (напряжение) газа. Газообмен в легких. Факторы, обуславливающие этот процесс. Аэрогематический барьер. Диффузионная способность легких. Газообмен в тканях. Транспорт кислорода кровью. График диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на процесс образования и диссоциации оксигемоглобина. Понятие кислородной емкости крови. Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбангидразы.</p> <p>Понятие дыхательного центра, современные представления о его структуре и локализации. Автоматия дыхательного центра. Типы дыхательных нейронов продолговатого мозга. Механизмы смены фаз дыхания. Факторы регуляции дыхания, механизмы их действия.</p> <p>Защитные дыхательные рефлексy. Функциональная связь процессов дыхания, жевания и глотания.</p> <p>Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Дыхание в условиях выполнения физической нагрузки. Регуляция дыхания при мышечной работе (гуморальные и нервные механизмы).</p>

			<p>Схема функциональной системы, обеспечивающей поддержание постоянства газового состава крови.</p> <p>Механизм первого вдоха новорожденного.</p>
7.	ОК-1 ОК – 5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-5 ПК-15	Метаболические основы физиологических функций. Терморегуляция.	<p>Понятие об обмене веществ и энергии. Представление об энергетическом балансе организма. Калорическая ценность различных питательных веществ.</p> <p>Основной обмен, условия определения основного обмена, факторы, влияющие на его величину. Должный основной обмен. Суточный обмен и его составляющие. Методы прямой и непрямой калориметрии. Физиологические основы питания. Принципы организации рационального питания. Понятие терморегуляции. Температурная схема тела, ее суточные колебания. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Физическая и химическая терморегуляция.</p> <p>Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды организма. Понятие о гипо- и гипертермии.</p>
8.	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-5	Физиология выделения.	<p>Понятие выделения, его роль в поддержании гомеостаза. Понятие о выделительной системе.</p> <p>Почка – главный выделительный орган. Функции почек. Морфо-функциональная характеристика нефрона, особенности его кровоснабжения. Саморегуляция почечного кровотока.</p> <p>Процесс мочеобразования. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Первичная моча, отличие её состава от плазмы крови. Механизм образования вторичной мочи ее количество и состав. Реабсорбция. Обязательная (облигатная) и избирательная (факультативная) реабсорбция. Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Поворотный-противоточный механизм концентрации мочи на уровне петли Генле и собирательной трубки. Механизмы регуляции процесса реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона, антидиуретического гормона и натрийуретического фактора. Секреция в почечных канальцах.</p> <p>Представление о гомеостатических функциях почек (регуляция объёма жидкости, осмотического давления, кислотно-основного равновесия, количества неорганических и органических веществ, давления крови, кроветворения).</p> <p>Понятие об искусственной почке.</p>
9	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9	Физиология пищеварения.	<p>Пищеварение, его значение в жизнеобеспечении. Пищеварительные (секреторная, моторная и всасывательная) и непищеварительные функции пищеварительной системы. Классификация пищеварительных процессов (аутолическое, симбионтное и собственное пищеварение; внутриклеточное и внеклеточное пищеварение, полостное и мембранное пищеварение). Пищеварительный конвейер.</p> <p>Общие принципы нейро-гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта. Гастроинтестинальные гормоны.</p> <p>Пищеварение в ротовой полости. Жевание, его природа, саморегуляция. Мasticациография. Слюнные железы и методы исследования их функций. Слюна, ее состав и свойства. Значение слюны. Нервные и гуморальные механизмы регуляции слюнообразования и слюноотделения. Приспособительный характер слюноотделения.</p> <p>Глотание, его фазы и механизмы.</p> <p>Пищеварение в желудке. Функции желудка. Количество, состав и свойства желудочного сока. Значение компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции, их нервно-гуморальные механизмы. Анализ кривых желудочной секреции на мясо, хлеб и молоко. Методы исследования секреторной функции желудка.</p> <p>Моторная деятельность желудка, виды моторики. Нервные и гуморальные факторы, влияющие на моторную и эвакуаторную функции желудка. Всасывательная функция желудка.</p> <p>Пищеварение в тонком кишечнике. Функции поджелудочной железы. Количество, состав и свойства поджелудочного сока. Механизмы регуляции панкреатической секреции. Функции печени. Желчь, ее количество, состав, значение для пищеварения. Механизмы желчеобразования и желчевыделения, их регуляция. Количество, свойства, состав кишечного сока. Методы изучения секреторной деятельности кишечника, механизмы ее регуляции. Моторная функция тонкого кишечника. Виды сокращений и методы их изучения. Регуляция двигательной активности тонкого кишечника. Всасывание в тонком кишечнике, его механизмы.</p> <p>Пищеварение в толстом кишечнике. Моторная деятельность толстой кишки, ее особенности, значение, механизмы регуляции. Состав сока толстой кишки. Всасывание в толстом кишечнике.</p>

10.	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-1 ПК-5 ПК-15 ПК-21	Физиология кровообращения.	<p>Понятие физиологической системы кровообращения (сердечно-сосудистой системы). Функции сердца. Морфо-функциональные особенности организации сердца. Полости сердца, клапанный аппарат, типичные и атипичные кардиомиоциты, проводящая система сердца. Понятие функционального синцития сердца.</p> <p>Физиологические свойства сердечной мышцы. Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматия, её природа и градиент. Ионные механизмы возбуждения атипичных кардиомиоцитов.</p> <p>Возбудимость и процесс возбуждения сократительного миокарда. Потенциал действия, фазы, ионные механизмы. Изменение возбудимости при возбуждении типичных кардиомиоцитов. Электромеханическое сопряжение. Экстрасистола. Компенсаторная пауза.</p> <p>Проводимость сердца. Особенности проведения возбуждения в сердце. Нарушения проводимости, блокады сердца.</p> <p>Сократимость сердечной мышцы. Особенности сокращения по сравнению со скелетной мышцей.</p> <p>Сердечный цикл, его фазовая структура. Изменения тонуса мышечных стенок полостей сердца, изменения их объемов, давления и состояния клапанного аппарата в различные фазы кардицикла. Основные показатели насосной функции сердца (конечнодиастолический, систолический, конечносистолический и минутный объемы сердца). Механические, звуковые, электрические проявления сердечной деятельности. Физиологические основы электрокардиографии.</p> <p>Механизмы регуляции сердечной деятельности. Гемодинамический механизм регуляции (гетеро- и гомеометрический). Нервный экстракардиальный механизм регуляции. Рефлексогенные зоны, нервные центры, центробежные нервы. Особенности симпатической и парасимпатической иннервации сердечной мышцы. Механизмы парасимпатических и симпатических влияний на работу сердца.</p> <p>Представление о хроно-, батмо-, дромо-, инотропных эффектах как проявлениях регуляторных влияний на работу сердца. Нервная внутрисердечная регуляция. Внутрисердечные периферические рефлексы. Роль гипоталамуса, лимбической системы и коры больших полушарий в регуляции сердечной деятельности.</p> <p>Гуморальный механизм регуляции. Влияния гормонов, электролитов и других факторов на параметры деятельности сердца.</p> <p>Сердечная деятельность при физической нагрузке.</p> <p>Функциональная классификация кровеносных сосудов (амортизирующие, резистивные, обменные, емкостные, шунтирующие). Основные характеристики гемодинамики Линейная и объёмная скорость движения крови в разных отделах кровеносного русла; факторы их определяющие, причины их изменения. Кровяное давление. Факторы, обуславливающие величину кровяного давления. Величина кровяного давления в различных отделах сосудистого русла. Виды кровяного давления, Понятия систолического, диастолического, пульсового и среднего артериального давления, их природа и клиническое значение. Методы измерения артериального давления крови (прямой и непрямой). Методы Рива-Роччи и Короткова, техника их применения. Понятие сосудистых тонов, представление о механизмах их возникновения.</p> <p>Артериальный пульс, его характеристики. Механизмы распространения пульсовой волны, ее скорость. Исследование артериального пульса (пальпация, сфигмография).</p> <p>Понятие о сосудистом тоне, его природа. Базальный тонус сосуда. Миогенная, нервная, гуморальная регуляция тонуса сосудов.</p> <p>Сосудодвигательный центр (прессорный и депрессорный отделы). Периферические и центральные влияния на активность нейронов сосудодвигательного центра.</p> <p>Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления.</p> <p>Морфофункциональная характеристика микроциркуляторного русла. Капиллярный кровоток и его особенности. Обменные процессы в капиллярном русле, их механизмы. Лимфообразование и лимфообращение.</p>
11.	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-5	Физиология сенсорных систем.	<p>Понятие о сенсорных системах. Восприятие и анализ стимулов. Психофизиологические аспекты восприятия. Характеристики ощущения (сенсорного образа).</p> <p>Общие принципы строения сенсорных систем (многослойность, многоуровневость, многоканальность, биполушарность).</p> <p>Функции периферического (рецепторного) отдела сенсорной системы. Классификация рецепторов по критериям: рецепции внутренних или внешних</p>

			<p>раздражений; природы адекватного раздражителя; характера ощущений; порогу раздражения; скорости адаптации; связи рецептора с сенсорным нейроном. Функциональные свойства рецепторов: модальная специфичность, высокая чувствительность, высокая специализация, способность к адаптации. Функции рецепторов: обнаружение сигнала, кодирование его параметров, различение сигналов. Функциональные свойства и особенности организации проводникового отдела сенсорной системы (морфо-функциональная характеристика специфического, неспецифического и ассоциативного каналов передачи информации). Функции центральных отделов анализаторов (обнаружение, кодирование, различение, пассивная и активная обработка, детекция сигналов, формирование сенсорного образа). Представление о взаимодействии сенсорных систем.</p> <p>Морфо-функциональная характеристика отделов зрительной сенсорной системы. Глаз, его преломляющие среды. Рефракция, аккомодация, их аномалии. Понятие поля зрения и остроты зрения. Методы их определения. Зрачковый рефлекс. Рецепторный аппарат зрительного анализатора. Фотохимические процессы в сетчатке как механизм кодирования информации.</p> <p>Механизмы рецепции и восприятия цвета. Основные виды нарушения восприятия цвета. Определение цветного зрения. Роль подкорковых и корковых зрительных центров в зрительном восприятии.</p> <p>Морфо-функциональная характеристика отделов слуховой сенсорной системы. Звукоулавливающие образования, звукопроводящие пути и звуковоспринимающий аппарат. Механизмы рецепции звука. Кодирование амплитудно-частотных параметров звука. Физиологические основы формирования звукового образа. Бинауральный слух. Методы исследования слуховой сенсорной системы.</p> <p>Общая морфологическая и функциональная организация отделов кожной сенсорной системы. Тактильная и температурная сенсорные системы как ее компоненты. Классификация тактильных рецепторов, их структурно-функциональные различия. Методы исследования тактильной сенсорной системы. Понятие пространственного порога тактильной чувствительности. Классификация терморепцепторов. Методы исследования температурной сенсорной системы.</p> <p>Общая морфологическая и функциональная организация отделов вкусовой сенсорной системы. Рецепторы вкусовой сенсорной системы. Вкусовая почка, вкусовые сосочки. Виды вкусовых сосочков языка. Механизм рецепции и восприятия вкуса. Методы исследования вкусовой сенсорной системы.</p> <p>Общая морфологическая и функциональная организация отделов обонятельной сенсорной системы. Механизм рецепции и восприятия запаха. Методы исследования обонятельной сенсорной системы.</p>
12.	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9 ПК-21	Физиология высшей нервной деятельности.	<p>Понятие высшей нервной деятельности (ВНД). Представление о проявлениях ВНД (врожденных и приобретенных формах поведения, высших психических функциях). Понятие условного рефлекса. История открытия условных рефлексов. Значение работ И.П. Павлова и его последователей в создании учения об условных рефлексах и физиологии ВНД.</p> <p>Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов. Значение условных рефлексов в приспособлении животных и человека к условиям существования.</p> <p>Правила и стадии выработки условных рефлексов. Классификация условных рефлексов по критериям: соотношения природы условного и безусловного раздражителей (натуральные и искусственные); биологической значимости безусловного раздражителя (пищевые, оборонительные и др.); вида рецепторов, возбуждаемых условным раздражителем (звуковые, световые и т.д.); отношения условного раздражителя к первой или второй сигнальным системам; сложности условного рефлекса (рефлексы 1, 2, 3 и т.д. порядков). Понятие временной связи. Павловские и современные представления об уровнях локализации временной связи и механизмах ее образования.</p> <p>Торможение в ВНД, его виды: безусловное (запредельное и внешнее), условное (угасательное, дифференцировочное, условный тормоз, запаздывающее), условия их возникновения. Современное представление о механизмах торможения в ВНД. Значение торможения условных рефлексов для организации приспособительной деятельности человека.</p> <p>Понятия психики и высших психических функций. Виды основных психических функций (ощущение, восприятие, представление, внимание, эмоция, мотивация, память, речь, мышление, сознание).</p> <p>Понятие речи. Виды речи и функции речи. Представление о механизмах речи,</p>

			<p>функциональной асимметрии коры больших полушарий головного мозга, связанной с развитием речи у человека.</p> <p>Понятие о целенаправленном поведении. Анализ компонентов функциональной системы поведенческого акта. Биологически и социально детерминированные виды целенаправленной деятельности.</p> <p>Аналитико - синтетическая деятельность коры больших полушарий. Динамический стереотип, его физиологическая сущность и значение.</p> <p>Типы ВНД, их классификация, характеристика, методики определения.</p> <p>Роль ретикулярной формации в интегративной деятельности мозга. Сон. Теории о механизмах сна. Память, современное представление о механизмах памяти. Мотивации, эмоции, их биологическая роль. Механизмы мотиваций. Роль мотиваций в формировании условно-рефлекторной деятельности и поведения человека. Теории эмоций. Вегетативные и соматические компоненты эмоций. Роль различных структур мозга в формировании эмоциональных состояний. Влияние эмоций на состояние здоровья: эмоциональное напряжение, его роль в возникновении неврозов. Учение И.П. Павлов о первой и второй сигнальных системах. Развитие второй сигнальной системы у детей.</p>
13.	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9	Физиология функциональных состояний.	<p>Понятие «функциональное состояние». Функциональное состояние человека в различных условиях: физический и умственный труд, эмоционально напряженная деятельность.</p> <p>Особенности трудовой деятельности в условиях современного производства (гипокинезия, монотонный труд). Понятие и виды монотонного труда. Особенности функционального состояния при монотонном труде. Состояние монотонии как следствие монотонного труда. Факторы, способствующие и препятствующие развитию состояния монотонии. Роль личностных характеристик человека в развитии состояния монотонии. Профилактика монотонии.</p> <p>Здоровье и труд. Понятие здорового образа жизни. Факторы, влияющие на состояние здоровья. Особенности сохранения здоровья в современных условиях. Работоспособность. Этапы работоспособности. Утомление, его механизмы. Понятие пассивного и активного отдыха.</p>
14.	ОК-1 ОК - 5 ОПК-1 ОПК-9	Физиология боли.	<p>Понятие боли, ноцицепции. Функции боли. Классификация боли. Боль как интегративная реакция организма на повреждающее воздействие раздражителя. Компоненты болевой реакции.</p> <p>Морфо-функциональная характеристика отделов болевой сенсорной системы. Роль таламуса и коры больших полушарий головного мозга в интеграции и анализе болевого возбуждения. Понятия антиноцицепции и антиноцицептивной системы (АНЦС). Компоненты и функции АНЦС.</p> <p>Уровни АНЦС. Нейрохимические и нейрофизиологические механизмы АНЦС. Взаимодействие ноцицептивной и антиноцицептивной систем.</p> <p>Понятие болевого порога. Алгометрия.</p> <p>Физиологические основы обезболивания.</p>

5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	3	4
Аудиторная работа, в том числе	3,7	132	66	66
Лекции (Л)	0,84	28	14	14
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)	2,86	104	52	52
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС)	2,3	84	42	42
Научно-исследовательская работа студента				
Промежуточная аттестация: экзамен	1	36		36
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	7	252	108	144

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)*						
			Л	ЛП	ПЗ	КЗП	С	СРС	Всего
1.	3	Введение в предмет. Основные понятия физиологии. Регуляция физиологических функций.	2,5		7			4	13,5
2.	3	Физиология возбудимых систем.	2,5		19			12	33,5
3.	3	Физиология центральной нервной системы.	5		17			10	32
4.	3	Физиология эндокринной системы.	2		-			5	7
5.	4	Физиология крови.	2		10			6	18
6.	4	Физиология дыхания.	2		7			4	13
7.	4	Метаболические основы физиологических функций. Терморегуляция.	-		2			4	6
8.	4	Физиология выделения.	2		2			2	6
9.	4	Физиология пищеварения.	2		5			4	11
10.	4	Физиология кровообращения.	4		20			13	37
11.	3	Физиология сенсорных систем.	1		9			6	16
12.	3, 4	Физиология высшей нервной деятельности.	1		6			4	11
13.	4	Физиология функциональных состояний.	-		-			5	5
14.	3	Физиология боли.	2		-			5	7
		Экзамен							36
		Итого	28		104			84	252

* - Л – лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; С – семинары; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций*:

№ п/п	Наименование темы и содержание	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1	ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИОЛОГИЮ. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОФИЗИКА ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ Введение в физиологию, связь физиологии с медицинскими науками. Задачи физиологии, современные проблемы и тенденции развития. Основные понятия физиологии. <i>Учение о биотоках. Мембранный потенциал покоя. Потенциал действия, его природа.</i>	0,5	

	Биоэлектрические явления в возбудимых системах. Учение о биотоках. Токи покоя и действия. Мембранный потенциал покоя. Мембранно-ионная теория формирования потенциала покоя и методы его регистрации. Потенциал действия, его фазы, их происхождение.	1,5	
2	<i>Условия возникновения возбуждения. Законы раздражения. Общие свойства возбудимых систем.</i> Зависимость характера ответной реакции биосистемы от ее функционального состояния и от параметров действующего раздражения (законы раздражения). Изменение возбудимости в процессе возбуждения. Оптимальные и пессимальные реакции. Лабильность как свойство возбудимых биосистем.	1	
3	РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ Уровни структурно - функциональной организации организма. Гомеостаз и гомеокинез. Основные принципы, способы и механизмы регуляции функций. Типы гуморальной регуляции (аутокринная, паракринная, эндокринная). Железы внутренней секреции. Гормоны, их основные признаки, физиологическое действие гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система. Роль желез внутренней секреции в общей системе регуляции функций. Роль тканевых гормонов в регуляции органов и тканей организма. Нервная регуляция. Принципы рефлекторной теории Сеченова-Павлова. Обратная связь. Понятие о саморегуляции. Теория функциональных систем П.К. Анохина.	2	
4	ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (ЦНС) <i>Физиология синапса. Нейротрансмиттеры и нейромодуляторы. Нервные центры. Особенности проведения возбуждения в ЦНС (одностороннее проведение, центральная задержка, пространственная и временная суммация, трансформация ритма возбуждений, посттетаническая потенциация).</i>	1	
5	<i>Торможение в ЦНС. Общие принципы координационной деятельности ЦНС</i> Понятия о торможении в ЦНС. Значение торможения. Механизмы и виды торможения. Принципы реципрокности, обратной связи, облегчения, окклюзии, проторения пути, общего конечного пути, доминанты, иерархии многоуровневой регуляции.	2	
6	<i>Регуляция мышечный тонуса</i> Виды тонуса (спинальный, контрактильный и пластический тонус), механизмы регуляции.	1	
7	<i>Физиология вегетативной (автономной) нервной системы.</i> Симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы ВНС, их структурные и функциональные различия. Проблема регуляции вегетативных функций в организме.	1	
8	ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ Понятие сенсорных систем. Психология восприятия. Принципы организации сенсорных систем - многослойность, многоуровневость, многоканальность, биполушарность. Сенсорные рецепторы, их физиологические свойства. Обнаружение сигналов. Кодирование информации в периферическом отделе анализаторов.	1	

9	ФИЗИОЛОГИЯ БОЛИ. Компоненты боли. Классификация боли. Ноцицептивная и антиноцицептивная системы.	2	
10	ФИЗИОЛОГИЯ ВНД. Условный рефлекс, условия его формирования и торможения. Физиология памяти, мотиваций и эмоций, сна.	1	
11	ФИЗИОЛОГИЯ КРОВООБРАЩЕНИЯ <i>Физиологические свойства сердца.</i> Значение кровообращения. Морфологическая характеристика и физиологические свойства сердечной мышцы (возбудимость, проводимость, сократимость, автоматия). Проводящая система сердца, ее функциональные особенности. <i>Регуляция сердечной деятельности</i> Насосная функция сердца. Систолический и минутный объемы крови, сердечный индекс. Эндокринная функция сердца. Внешние проявления сердечной деятельности (электрические, звуковые, механические). Регуляция деятельности сердца (миогенная, гуморальная, нервная).		2
12	<i>Основные гемодинамические показатели</i> Структурно - функциональная организация сосудистой системы. Основные гемодинамические показатели. Объемная и линейная скорость движения крови в различных отделах системы кровообращения. Время полного кругооборота крови. Общее периферическое сопротивление сосудов. Кровяное давление, его виды. Факторы, определяющие величину кровяного давления. Микроциркуляция и ее роль в механизме обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Лимфообразование и лимфообращение.		1
13	<i>Регуляция сосудистого тонуса</i> Сосудистый тонус, миогенный и нервный механизм регуляции. Роль местных метаболических факторов в регуляции сосудистого тонуса. Функциональная система регуляции кровяного давления в организме.		1
14	ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ Железы внутренней секреции. Методы исследования, классификация желез внутренней секреции. Гормоны, их основные признаки, физиологическое действие гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система. Роль желез внутренней секреции в общей системе регуляции функций. Роль тканевых гормонов в регуляции органов и тканей организма.		2
15	ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ <i>Основные этапы дыхания.</i> Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Внутриплевральное давление, его изменение при дыхании. Вентиляция легких, показатели вентиляции легких. Газообмен в легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Отношение между кровотоком и вентиляцией легких. Транспорт газов кровью. Гемоглобин, его формы. Содержание O ₂ и CO ₂ в артериальной и венозной крови. Кислородная емкость крови. Образование и диссоциация бикарбонатов и карбогемоглобина. Значение карбоангидразы. Газообмен между кровью и тканями.		2

	<i>Регуляция дыхания.</i> Представление о структуре и функции дыхательного центра. Нервные и гуморальные влияния на дыхательный центр. Рефлексы Геринга и Брейера. Механизмы первого вдоха. Особенности дыхания в измененных условиях внешней среды. Функциональная система регуляции дыхания. Условно-рефлекторная и произвольная регуляция дыхания.		
16	ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ <i>Состав и функции крови. Гемостаз. Учение о группах крови.</i> Кровь, составные части крови, их физиологическая роль. Понятие о гемостазе. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, коагуляционный гемостаз, фибринолиз. Противосвертывающая система. Антикоагулянты, их классификация и механизмы действия. Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая системы как главные аппараты реакции функциональной системы, обеспечивающей поддержание жидкого состояния крови. Регуляция свертывания крови. Система АВО, система Rh (резус). Физиологические основы переливания крови.		2
17	ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ Пищеварение, его значение и виды. Пищеварение в полости рта. Особенности пищеварения в желудке. Методы изучения. Механизмы регуляции. Пищеварение в кишечнике. Методы изучения. Механизмы регуляции. Роль желчи в пищеварении. Барьерная функция печени. Эндокринная функция пищеварительного тракта.		2
18	ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ Система выделения. Почка как выделительный орган. Функции почки. Нефрон как морфофункциональная единица почки. Процессы мочеобразования: фильтрация, реабсорция, секреция. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов (АДГ, альдостерон, катехоламины и др.). Функциональная система водно - солевого гомеостаза. Невыделительные функции почек.		2
Итого (всего – 88 АЧ)		14	14

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.3. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено ФГОСом.

6.4. Тематический план практических занятий*:

№ п/п	Темы практических занятий	Объем а АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1	Введение в предмет «Нормальная физиология». Физиология и биофизика возбудимых систем. <i>Биотоки. Потенциал покоя.</i> Практические работы: 1. Приготовление нервно-мышечного препарата. 2. 1-й опыт Гальвани.	2 3	
2	Физиология и биофизика возбудимых систем. Биотоки. Потенциал действия. Биофизические основы возбудимости. Практические работы: 1. Определение возбудимости нерва и мышцы.	5	

	2. Регистрация токов действия нерва. 3. Вторичный тетанус (опыт Маттеуччи).		
3	<i>Условия возникновения возбуждения. Факторы, определяющие характер ответной реакции ткани. Законы раздражения.</i> Практические работы: 1. Определение зависимости между силой одиночного раздражения и величиной ответной реакции ткани (закон силовых отношений).	3	
4	<i>Физиология мышц. Физиология нервов.</i> Практические работы: 1. Доказательство закона двустороннего проведения возбуждения по нерву.	3	
5	Итоговое занятие по разделу «Физиология возбудимых систем».	5	
6	Регуляция физиологических функций. Нервный и гуморальный механизмы регуляции Практические работы: 1. Анализ рефлекторной дуги соматического рефлекса. 2. Исследование гуморальных влияний на модели изолированного сердца.	5	
7	Общая физиология центральной нервной системы (ЦНС). Рефлекс. Физиология синаптической передачи. Закономерности проведения возбуждения по рефлекторной дуге. Практические работы: 1. Определение зависимости времени и амплитуды спинального рефлекса от силы раздражения. 2. Исследование явления рефлекторного последствия. 3. Исследование явления иррадиации возбуждения в ЦНС. 4. Исследование рефлексов у человека.	4	
8	<i>Торможение в ЦНС. Общие принципы координационной деятельности ЦНС.</i> Практические работы: 1. Исследование характера взаимодействия рефлекторных актов (опыт Гольца).	5	
9	<i>Регуляция мышечного тонуса</i> Практические работы: 1. Исследование природы спинального тонуса.	3	
10	Итоговое занятие по разделу «Физиология центральной нервной системы».	5	
11	Физиология сенсорных систем. <i>Общие свойства сенсорных систем</i> Практические работы: 1. Исследование явления адаптации рецепторов. 2. Определение пространственных порогов тактильной чувствительности (эстезиометрия).	4	
12	<i>Физиология слуховой сенсорной системы.</i> Практические работы: 1. Определение диапазона частот, воспринимаемых человеком.	3	
13	<i>Физиология зрительной сенсорной системы.</i> Практические работы: 1. Исследование остроты зрения. 2. Исследование цветового зрения.	2	
14	Физиология высшей нервной деятельности (ВНД).		3

	<p><i>Условные рефлексы, механизмы их формирования и торможения. Типы ВНД.</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдение условного оборонительного рефлекса.. 2. Экспресс-диагностика силы и подвижности нервных процессов по психомоторным показателям (теппинг-тест) 		
15	<p>Физиология высшей нервной деятельности (ВНД).</p> <p><i>Физиология сна, памяти, мотивации, эмоции</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение объема кратковременной слуховой памяти. 2. Исследование логического мышления. 		3
16	<p>Физиология кровообращения</p> <p><i>Сердечный цикл. Физиологические свойства сердца. Автоматия, проводимость, возбудимость, сократимость.</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдение за сердечным циклом лягушки и графическая регистрация сокращений сердца (кардиография). 2. Исследование автоматии проводящей системы сердца (наложение 1 и 2 лигатур Станниуса). 3. Исследование автоматии изолированного сердца. 4. Исследование возбудимости сердечной мышцы во время сердечного цикла (получение желудочковой экстрасистолы). 		5
17	<p><i>Регуляция сердечной деятельности.</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование влияния парасимпатического и симпатического нервов на сердечную деятельность лягушки. 		3
18	<p><i>Физиология кровообращения. Основные показатели гемодинамики.</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение артериального давления у человека методом Рива-Роччи. 2. Измерение артериального давления у человека методом Короткова. 		3
19	<p><i>Сосудистый тонус, его регуляция. Принцип системного регулирования гемодинамики.</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование влияния физической нагрузки на величину артериального давления и характеристики пульса. 2. Исследование влияния положения тела на величину артериального давления. 		4
20	<p>Итоговое занятие по разделу «Физиология сердечно-сосудистой системы».</p>		5
21	<p>Физиология дыхания.</p> <p><i>Внешнее дыхание. Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт газов кровью.</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спирография. 		2
22	<p><i>Регуляция внешнего дыхания.</i></p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование влияний различных условий на легочную вентиляцию. 		5

23	Физиология крови. <i>Функции крови, состав крови, форменные элементы.</i> Практические работы: 1. Определение содержания гемоглобина в крови по методу Сали. 2. Расчёт цветового показателя крови.		2
24	<i>Гемостаз.</i> <i>Группоспецифические свойства крови.</i> Практические работы: 1. Определение группы крови по системе АВО. 2. Определение резус-принадлежности крови экспресс-методом.		3
25	Итоговое занятие по разделам «Физиология крови».		5
26	Физиология пищеварения. Практические работы: 1. Исследование влияния ацетилхолина и адреналина на моторику кишечника.		5
27	Физиология обмена веществ. Терморегуляция. Физиология выделения. Практические работы: 1. Расчет основного обмена. 2. Расчет суточных энергетических затрат. 3. Составление пищевого рациона. 4. Исследование диуреза в различных условиях.		2 2
	<i>Итого</i>	52	52
	Всего	104	

***(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)**

6.5. Тематический план семинаров: не предусмотрено ФГОСом.

6.6. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

п/№	Виды и темы СРС	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания, подготовка к текущему контролю	15	14
2	Работа с лекционным материалом	6	5
3	Работа с электронными ресурсами на портале дистанционного образования ПИМУ	4	3
4	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы), работа с литературными источниками	8	6
5	Подготовка к тестированию, он-лайн тестирование	3	2
6	Подготовка к итоговым занятиям	6	5
7	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	-	7
9	Всего	42	42

6.7. Научно-исследовательская работа студента

№ п/п	Наименование тем научно-исследовательской работы студента	Семестр
1.	Особенности мозгового кровообращения.	3,4
2.	Особенности категоризации конкретных и абстрактных слов в норме и перспективы использования в медицинских исследованиях.	3,4
3.	Нейрофизиологические механизмы долговременной памяти.	3,4
4.	Изучение осознанности в свете современных представлений нейрофизиологии.	3,4
5.	Моделирование фокальной ишемии головного мозга крыс с помощью фототрамбоза.	3,4
6.	Перспективы использования поздних вызванных потенциалов мозга человека для оценки его когнитивных функций.	3,4
7.	Мигрень.	3,4
8.	Знает ли мозг, что он делает ошибки?	3,4
9.	Сенсорно вызванные потенциалы в парадигме go-no-go, моторно вызванные потенциалы, связанные с ошибкой.	3,4

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства			
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во вариантов тестовых заданий	
1	2	3	4	5	6	7	
1	3	Контроль освоения темы	Введение в предмет. Основные понятия физиологии. Регуляция физиологических функций.	Заполнение таблиц	2	1	
				Собеседование			
				Контрольная работа	3	5	
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)	1	
2	3	Контроль освоения темы	Физиология возбудимых систем.	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)	
				Собеседование			
				Контрольная работа	4		7
				Ситуационные задачи	1-3		9
				Проверка заданий (таблицы, графики, рисунки)	9		1
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)		1
3	3	Контроль освоения темы	Физиология центральной нервной системы (ЦНС).	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)	
				Собеседование			
				Контрольная работа	4		7
				Ситуационные задачи	1-3		7
				Проверка заданий (таблицы, графики, рисунки)	7		1
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практи-		1

				работ.	ческих занятий (п.6.4)		
	3	Контроль освоения темы	Физиология эндокринной системы.	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)	
				Реферирование учебника и дополнительной литературы.			
5	4	Контроль освоения темы	Физиология крови.	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)	
				Собеседование			
				Контрольная работа	4		7
				Ситуационные задачи	1-3		7
				Проверка заданий (таблицы, графики, рисунки)	2		1
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)		1
6	4	Контроль освоения темы	Физиология дыхания.	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)	
				Собеседование			
				Контрольная работа	3		5
				Ситуационные задачи	2-3		3
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)		1
				Собеседование			
7	4	Контроль освоения темы	Метаболические основы физиологических функций. Физиология терморегуляции.	Собеседование			
				Контрольная работа	3	5	
				Ситуационные задачи	1	1	
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)	1	
8	4	Контроль освоения темы	Физиология выделения.	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)	
				Собеседование			
				Контрольная работа	3		5
				Ситуационные задачи	1-2		4
				Проверка заданий (таблицы, графики, рисунки)	1		1
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)		1
9	4	Контроль освоения темы	Физиология пищеварения.	Тестовые задания	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)	

				Собеседование		
				Контрольная работа	3	5
				Ситуационные задачи	1-2	3
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)	1
10	4	Контроль освоения темы	Физиология кровообращения	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование		
				Контрольная работа	4	9
				Ситуационные задачи	1-2	4
				Проверка заданий (таблицы, графики, рисунки)	7	1
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)	1
11	3	Контроль освоения темы	Физиология сенсорных систем.	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование		
				Контрольная работа	3	9
				Ситуационные задачи	1-3	6
				Проверка заданий (таблицы, графики, рисунки)	2	1
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)	1
12	3,4	Контроль освоения темы	Физиология высшей нервной деятельности.	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование		
				Ситуационные задачи	1-3	6
				Письменный отчет о выполнении практических работ.	По плану практических занятий (п.6.4)	1
13	4	Контроль самостоятельной работы студента	Физиология функциональных состояний.	Реферирование учебника и дополнительной литературы.		
14	3	Контроль самостоятельной работы студента	Физиология боли.	Реферирование учебника и дополнительной литературы.		
15	3	Семестровый контроль.	Физиология возбудимых систем; Физиология	Тестовые задания	20	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)

			ЦНС; Физиология эндокринной системы. Физиология сенсорных систем; Физиология боли.			
16	4	Семест- ровый контроль	Физиология крови; Физиология дыхания; Метаболи- ческие основы физиологи- ческих функций. Терморегу- ляция; Физиология выделения; Физиология пищеварения. Физиология кровообра- щения; Физиология высшей нервной деятельности Физиология функцио- нальных состояний.	Тестовые задания	20	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
17	4	Промежуточ- ная аттестация (экзамен)	Все разделы	Тестовые задания	50	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование	4	

Примеры оценочных средств:

- **Примеры тестовых заданий:**

Выбрать один правильный ответ.

АБСОЛЮТНАЯ РЕФРАКТЕРНОСТЬ ТКАНИ ЭТО

1. невозбудимость при возбуждении
2. невозбудимость после возбуждения
3. катодическая депрессия
4. утомление

МЕНЬШИЙ УРОВЕНЬ ВОЗБУДИМОСТИ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА ПО СРАВНЕНИЮ С НЕРВНЫМ ОБЪЯСНЯЕТСЯ

1. меньшим порогом раздражения нервного волокна
2. большим порогом раздражения мышечного волокна
3. большим порогом деполяризации мышечного волокна
4. большим порогом деполяризации нервного волокна

МИНИМАЛЬНАЯ СИЛА ПОСТОЯННОГО ТОКА, ВЫЗЫВАЮЩАЯ ВОЗБУЖДЕНИЕ ПРИ НЕОГРАНИЧЕННО ДОЛГОМ ДЕЙСТВИИ, НАЗЫВАЕТСЯ

1. хронаксией
2. электротонном
3. реобазой
4. полезным временем

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК

- 1) объем спокойного выдоха после спокойного вдоха
- 2) объем воздуха, находящегося в грудной полости при спокойном дыхании
- 3) объем воздуха, находящийся в воздухоносных путях при спокойном дыхании
- 4) объем максимального вдоха или максимального выдоха
- 5) объем воздуха, который остается в легких после спокойного выдоха

ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ ИНСПИРАТОРНЫХ НЕЙРОНОВ ДЫХАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ПРОИСХОДИТ

- 1) остановка дыхания
- 2) выдох
- 3) вдох
- 4) учащение дыхания
- 5) одышка

РАЗДРАЖЕНИЕ ХЕМОРЕЦЕПТОРОВ АОРТЫ И СОННОЙ АРТЕРИИ ВЫЗЫВАЕТ РЕФЛЕКСЫ

- 1) прессорные
- 2) статические
- 3) сухожильные
- 4) депрессорные
- 5) интракардиальные

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КРОВИ В ОРГАНИЗМЕ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА СОСТАВЛЯЕТ В % ОТ МАССЫ ТЕЛА

- 1) 40-50%
- 2) 55-60%
- 3) 6-8%
- 4) 15-18%
- 5) 1-3%

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ПУЛЬС - ЭТО КОЛЕБАНИЕ СТЕНКИ СОСУДОВ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ВСЛЕДСТВИЕ

- 1) захлопывания атриовентрикулярных клапанов сердца
- 2) захлопывания полулунных клапанов сердца
- 3) сокращения гладкой мускулатуры сосудов
- 4) повышения давления в период систолы
- 5) понижения давления в период диастолы

В ПРОЦЕССЕ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ ИЗ РАСТВОРИМОГО СОСТОЯНИЯ В НЕРАСТВОРИМОЕ ПЕРЕХОДИТ

- 1) антигемофильный глобулин А
- 2) протромбин
- 3) антигемофильный глобулин В

- 4) тканевой тромбопластин
- 5) фибриноген

ОСНОВНЫМ ТИПОМ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЧЕЛОВЕКА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) симбионтное
- 2) аутолитическое
- 3) собственное
- 4) парентеральное
- 5) дистантное

РЕЦЕПТОРАМ, КОТОРЫЕ ПРАКТИЧЕСКИ НЕ ОБЛАДАЮТ АДАПТАЦИЕЙ, ОТНОСЯТСЯ

- 1) тактильные
- 2) вестибулярные
- 3) вкусовые
- 4) температурные
- 5) зрительные

СТЕПЕНЬ АВТОМАТИИ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА

1. убывает от синоатриального узла к атриовентрикулярному, а далее возрастает
2. убывает от основания сердца к верхушке
3. убывает от верхушки сердца к основанию
4. одинаковая

ПРОТОДИАСТОЛИЧЕСКИЙ ПЕРИОД, СЛЕДУЕТ ЗА ФАЗОЙ

1. медленного наполнения
2. быстрого изгнания
3. асинхронного сокращения
4. медленного изгнания

СОСТОЯНИЕ КЛАПАННОГО АППАРАТА СЕРДЦА В ПЕРИОД ИЗОМЕТРИЧЕСКОГО РАССЛАБЛЕНИЯ

1. все клапаны закрыты
2. все клапаны открыты
3. атриовентрикулярные открыты, полулунные закрыты
4. атриовентрикулярные закрыты, полулунные открыты

СИСТОЛИЧЕСКИЙ ВЫБРОС КРОВИ В АОРТУ ПРИ ДАВЛЕНИИ В ЛЕВОМ ЖЕЛУДОЧКЕ НАЧИНАЕТСЯ

1. 15 – 20 мм рт. ст.
2. 25 – 30 мм рт. ст.
3. 115 – 125 мм рт. ст.
4. 60 – 80 мм рт. ст.

Примеры ситуационных задач

- В эксперименте на нервное волокно, находящееся в установке, обеспечивающей его длительную жизнедеятельность, подействовали убаином – веществом, подавляющим активность АТФ-азы, затем провели раздражение нерва.

Вопросы:

1. Как при этом изменится распределение ионов на внешней и внутренней сторонах клеточной мембраны?
2. Изменится ли величина ПП и ПД в обработанном убаином нервном волокне?

- При попадании алкалоида батрахотоксина (яда лягушки древолаза) в кровь через слизистую оболочку, рану или трещину в коже, яд вызывает остановку сердца, в результате которой наступает летальный исход. Известно, что токсин производит необратимое увеличение проницаемости клеточной мембраны для ионов натрия, так что натриевые каналы остаются открытыми долгое время.

Вопросы:

1. Как изменяется величина мембранного потенциала покоя (МПП) нервной клетки при действии батрахотоксина?
2. Может ли при этом клетка передавать нервные импульсы?
 - При преждевременном закрытии печной трубы в русской бане человек почувствовал нарастающую мышечную слабость, головокружение, сердцебиение.

Вопросы:

1. Каков механизм подобных явлений?
2. Как при этом изменяется кислородная емкость крови?
3. Как избавить пострадавшего от этих симптомов без лекарственных препаратов?
 - Известно, что суммарный потенциал действия нерва состоит из потенциалов действия одиночных нервных волокон, входящих в нерв. Экспериментально исследовали суммарный потенциал действия изолированного седалищного нерва, выделенного из крупного животного. Раздражение наносили на проксимальный конец нерва. Регистрацию осуществляли рядом с раздражающими электродами и дистально. На дистальном конце нерва суммарный потенциал имел сложную форму и состоял из нескольких пиков и волн. Амплитуда его значительно уменьшилась.

Вопросы:

1. С чем связано изменение формы суммарного потенциала действия по ходу проведения возбуждения в нерве?
2. Как диаметр нервного волокна и наличие миелина влияют на скорость проведения возбуждения?
3. Почему происходит уменьшение амплитуды суммарного потенциала?

Экзаменационные вопросы

ВВЕДЕНИЕ. РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Организм как биосистема. Понятие гомеостаза и гомеокинеза. Механизм обратной связи. Физиологические функции. Принципы и механизмы их регуляции. Системная регуляция функций (И.П.Павлов, П.К.Анохин). Узловые механизмы функциональных систем регуляции биоконстант организма.

ОБЩИЕ СВОЙСТВА ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Современные представления о строении и функции мембран. Активный и пассивный транспорт веществ через мембраны. Электрические явления в возбудимых тканях. Ток покоя и ток действия, история их открытия. Локальный ответ. Мембранный потенциал покоя, его происхождение и способы регистрации. Потенциал действия и его фазы. Способы регистрации потенциала действия. Возбудимость. Меры возбудимости. Изменения возбудимости в процессе возбуждения, их природа. Лабильность возбудимых структур. Мера лабильности. Факторы, определяющие характер ответной реакции биосистемы. Законы раздражения, действующие в пределах клетки. Законы раздражения, действующие в пределах тканей.

ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЦ И НЕРВНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Современная теория мышечного сокращения. Роль потенциала действия в его возникновении. Виды сокращения скелетных мышц: одиночное мышечное сокращение, его фазы и тетаническое сокращение мышц. Типы сокращения скелетных мышц – изометрическое, изотоническое. Двигательные единицы. Морфологические особенности и физиологические свойства нервных волокон. Проведение возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Общая физиология ЦНС. Понятие рефлекса. Классификация рефлексов. Принципы рефлекторной теории Сеченова-Павлова. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС, его функции и

взаимосвязь с глиальными клетками. Строение, классификация и функциональные свойства синапсов. Особенности передачи возбуждения в химических и электрических синапсах. Торможение в ЦНС (И.М.Сеченов). Современное представление о механизмах центрального торможения. Значение торможения. Основные принципы распространения возбуждения в ЦНС: конвергенция как основа интегративной функции нейрона, дивергенция как основа иррадиации возбуждения в нейронных сетях, циркуляция. Нервные центры. Физиологические свойства нервных центров: пластичность, утомляемость, высокая чувствительность к недостатку кислорода и др. Особенности проведения возбуждения по рефлекторной дуге: одностороннее проведение, центральная задержка, суммация возбуждений, трансформация ритма, последствие, посттетаническая потенция. Общие принципы координационной деятельности ЦНС: субординация, реципрокность, облегчение, окклюзия, общий «конечный путь» (Ч. Шеррингтон), доминанта (А.А.Ухтомский), обратная связь (П. К.Анохин).

Частная физиология ЦНС. Функции спинного мозга. Клинически важные спинальные рефлексы. Функции продолговатого мозга. Функции среднего мозга. Функции таламуса. Функции гипоталамуса. Мышечный тонус, рефлекторные механизмы его создания. Роль отделов ЦНС в регуляции мышечного тонуса. Значение мышечного тонуса.

Морфо-функциональные характеристики соматической и вегетативной нервной системы. Морфо-функциональные характеристики симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

КРОВЬ

Кровь, ее состав и функции. Биологические константы крови. Плазма крови. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и их функции. Гемоглобин и его соединения. Гемолиз. Виды гемолиза. Понятие об осмотической резистентности эритроцитов. Гемостаз - фазы и механизмы. Плазменные и тромбоцитарные факторы свертывания крови и их роль в процессе гемостаза. Противосвертывающие механизмы. Антикоагулянты, их классификация. Регуляция свертывания крови. Группоспецифические особенности крови. Системы АВО и резус-фактора. Физиологические основы переливания крови.

ДЫХАНИЕ

Дыхание, его этапы. Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его происхождение и роль в дыхании. Газообмен в легких и тканях. Факторы, определяющие направление и скорость диффузии газов. Транспорт газов кровью. Транспорт кислорода. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Коэффициент утилизации кислорода, кислородная емкость крови. Транспорт углекислого газа. Значение карбангидразы. Дыхательный центр, современные представления о его структуре и локализации. Автоматия дыхательного центра. Механизм смены фаз дыхательного цикла. Факторы регуляции дыхания, механизмы их действия.

КРОВООБРАЩЕНИЕ

Сердце, его функции. Сердечный цикл. Показатели насосной функции сердца. Автоматия сердца, ее субстрат и природа. Градиент автоматии сердца. Возбудимость сердечной мышцы. Соотношение возбуждения, сокращения и возбудимости в различные фазы сердечного цикла. Сократимость сердца и ее особенности. Проводимость миокарда и ее особенности. Блокада сердца. Кардиорегуляция. Нервный механизм регуляции деятельности сердца. Гемодинамический механизм регуляции деятельности сердца.

Основные характеристики гемодинамики. Линейная и объёмная скорость движения крови в разных отделах кровеносного русла; факторы их определяющие, причины их изменения. Кровяное давление. Факторы, обуславливающие величину кровяного давления. Величина кровяного давления в различных отделах сосудистого русла. Виды кровяного давления, их природа и клиническое значение. Рефлекторная регуляция сосудистого тонуса. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Морфофункциональная характеристика микроциркуляторного русла. Капиллярный кровоток и его особенности. Обменные процессы в капиллярном русле, их механизмы.

ПИЩЕВАРЕНИЕ

Пищеварение, его значение. Функции пищеварительного тракта. Типы пищеварения. Принципы и механизмы регуляции пищеварения. Моторная функция различных отделов пищеварительного тракта, методы ее изучения, регуляторные механизмы. Пищеварение в полости рта. Состав и физиологическая роль слюны. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока.

Фазы желудочной секреции. Регуляция отделения желудочного сока. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы. Состав и свойства панкреатического сока. Регуляция панкреатической секреции. Роль печени в пищеварении. Желчеобразование и желчеотделение. Значение желчи, регуляция ее отделения в двенадцатиперстную кишку.

Пищеварение в тонком кишечнике. Состав и свойства кишечного сока. Методы изучения секреторной деятельности кишечника, механизмы ее регуляции.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. ПИТАНИЕ

Основной обмен и факторы, его определяющие. Методы его измерения. Рабочий обмен. Суточные энергозатраты.

ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ

Температура тела и ее суточные колебания. Физическая и химическая терморегуляция.

ВЫДЕЛЕНИЕ

Нефрон, его строение и особенности кровоснабжения. Механизм образования первичной мочи, ее количество и состав. Механизм образования вторичной мочи, ее количество и состав. Механизмы регуляции мочеобразования.

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Структурно-функциональная организация эндокринной системы. Саморегуляция эндокринной системы: длинные и короткие обратные связи. Гипоталамо-гипофизарная система. Тропные (либерины и статины) и эффекторные (вазопрессин и окситоцин) гормоны гипоталамуса. Функциональные связи гипоталамуса с адено и нейрогипофизом. Гипофиз и его гормоны. Участие гипофиза в деятельности эндокринных желез.

ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Морфофункциональная организация анализаторов: многослойность, многоуровневость, многоканальность, биполушарность. Рецепторный уровень анализаторов. Классификация сенсорных рецепторов, их физиологические свойства и функции.

Слуховой анализатор. Звукопроводящая и звуковоспринимающая системы слухового анализатора.

Зрительный анализатор. Глаз, его преломляющие среды. Рефракция, аккомодация, их аномалии. Рецепторный аппарат зрительного анализатора.

Биологическое и медицинское значение боли. Современное представление о ноцицептивной системе. Современное представление об антиноцицептивной системе. Механизмы антиноцицепции. Взаимодействие ноцицептивной и антиноцицептивной систем.

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Условные рефлексы, их классификация. Условия образования и морфо-функциональная организация условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Виды коркового торможения.

Сон, его фазы. Виды сна. Теории, объясняющие механизмы развития сна. Динамический стереотип, его значение для обучения и приобретения трудовых навыков. Потребности и мотивации. Классификация, природа и механизм возникновения мотиваций.

Эмоции, их классификация и роль. Теории, объясняющие механизмы возникновения эмоций. Вегетативные и соматические компоненты эмоций. Память, классификация видов памяти. Современные представления о механизмах памяти. Значение памяти. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности, классификация типов и их характеристика.

ПРОФИЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Принципы изготовления плазмозамещающих растворов.
2. Функциональная система, обеспечивающая постоянство осмотического давления крови.
3. Белки плазмы крови, их функция.
4. Депо крови и их физиологическое значение.
5. Электрокардиограмма и ее клиническое значение.
6. Факторы здорового образа жизни, предупреждающие нарушение деятельности кровообращения: двигательная активность, рациональное питание, отсутствие вредных привычек.
7. Тоны сердца, их происхождение и методы исследования.
8. Изменения деятельности сердца во время физической работы.

9. Роль местных гуморальных факторов в регуляции сосудистого тонуса.
10. Механизмы регуляции деятельности сердца после его трансплантации.
11. Особенности легочного кровообращения.
12. Особенности коронарного кровообращения.
13. Особенности мозгового кровообращения.
14. Особенности почечного кровообращения.
15. Лимфатическая система, ее морфофункциональная характеристика, лимфообразование и лимфообращение.
16. Функциональная система регуляции кровяного давления. Ее центральные и периферические компоненты.
17. Функциональная система газового гомеостаза организма. Анализ ее периферических и центральных механизмов.
18. Физиологическая основа применения в клинике карбогена (смеси 96% кислорода и 4% углекислого газа).
19. Механизм нарушения дыхания при пневмотораксе.
20. Причины кессонной болезни.
21. Методы изучения секреторной и моторной функции желудка человека.
22. Анализ кривых выделения желудочного сока (по И.П. Павлову).
23. Печень как полифункциональный орган: участие в обмене, пищеварении, гомеостазе.
24. Эндокринная функция желудочно-кишечного тракта.
25. Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта.
26. Возрастные особенности обмена веществ и терморегуляции.
27. Функциональная система, обеспечивающая постоянство температуры внутренней среды организма.
28. Физиологические нормы питания в зависимости от возраста, вида труда и состояния организма.
29. Гидроуретическая функция почек.
30. Натрийуретическая функция почек.
31. Гормональная регуляция выведения кальция почками.
32. Искусственная почка и ее применение в клинике.
33. Невыделительные функции почек.
34. Эндокринная функция сердца.
35. Физиологические основы искусственной гипотермии.
36. Характеристика электроэнцефалограммы человека при разных функциональных состояниях.
37. Нарушения двигательной функции при поражении мозжечка у человека.
38. Особенности перекреста зрительных путей. Поля зрения.
39. Современные представления о восприятии цвета. Основные формы нарушения цветового восприятия
40. Физиологические основы обезболивания.

Примеры экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Организм как биосистема. Понятие гомеостаза и гомеокинеза. Механизм обратной связи.
2. Транспорт газов кровью. Транспорт углекислого газа. Значение карбангидразы.
3. Изменения деятельности сердца во время физической работы.
4. *Определение групповой принадлежности крови по системе АВО (задача).*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС, его функции и взаимосвязь с глиальными клетками.
2. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и их функции.
3. Физиологическая основа применения в клинике карбогена (смеси 96% кислорода и 4% углекислого газа).

4. Определение остроты зрения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Системная регуляция функций (И.П. Павлов, П.К. Анохин). Узловые механизмы функциональных систем регуляции биоконстант организма.
2. Возбудимость сердечной мышцы. Соотношение возбуждения, сокращения и возбудимости в различные фазы сердечного цикла.
3. Белки плазмы крови, их функции.
4. *Спирография.*

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

7.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Нормальная физиология/ под редакцией К.В. Судакова. - М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 880 с.	2	150
2.	Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html		
3.	Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - http://www.studmedlib.ru .		

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Дегтярев, В.П. Нормальная физиология: учебник/ В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина. – М.: ГОЭТАР-Медиа, 2016. – 480 с.	-	1
2.	Дегтярев, В.П. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - http://www.studmedlib.ru		
3.	Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. http://www.studmedlib.ru		
4.	Гайтон, А. К. Медицинская физиология: учебник для студентов высших учебных заведений / А. К. Гайтон, Д. Э. Холл. – М.: Логосфера, 2008. – 1256 с : ил.	1	11
5.	Холл Дж. Э. Медицинская физиология по Гайтону и Холлу: учебник/ Д. Э. Холл, А. К. Гайтон ; ред. В. И. Кобрин, М. М. Галагудза, А. Е. Умрюхин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Логосфера, 2018. – 1328 с. : ил.		1
6.	Гайтон, А. К. Медицинская физиология [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных		

	заведений: пер. с англ. / А. К. Гайтон, Д. Э. Холл. – М.: Логосфера, 2008. – 1256 с. – Режим доступа: http://books-up.ru/product/41471 . - С компьютеров академии доступ свободный. Для доступа с других IP-адресов требуются логин и пароль (доступны зарегистрированным пользователям в ЭБС академии).		
7.	Физиология человека : атлас динамических схем / К. В. Судаков, В. В. Андрианов, Ю. Е. Вагин, И. И. Киселев; ред. К. В. Судаков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 416 с.		1
8.	Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселев. - 2-е изд., испр. и доп. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - http://www.studmedlib.ru		
9.	Мухина, И.В. Физиология дыхания: учебное пособие / И. В. Мухина, О. А. Горева, В. А. Плеханов, Нижегородская государственная медицинская академия. – 5-е изд., доп. и перераб. – Н.Новгород: Изд-во НижГМА, 2014. – 60 с. : ил.	60	5
10.	Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник для студентов мед. вузов / ред. В. М. Смирнов. – Электрон. дан. (422 Мб). – М.: Академия, 2010. – (Высшее профессиональное образование). – Режим доступа: http://95.79.46.206/view.php?fDocumentId=1117 .		
11.	Камкин, А.Г Атлас по физиологии: в двух томах / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – М.: ГЭОТАР-Медиа. ISBN 978-5-9704159-6-2. Камкин, А.Г Т.2: Атлас по физиологии / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 448 с. : ил.		1 2
12.	Сборник тестовых и ситуационных задач по курсу «Нормальная физиология»: Учебное пособие для студентов медицинских вузов/ ред. И.В. Мухиной, <u>В.А. Плеханова</u> . - Н. Новгород: Изд-во НижГМА, 2013. – 198 с.: ил.	50	1
13.	Избранные вопросы по курсу "Нормальная физиология": учебно-методическое пособие / И. В. Мухина [и др.]; ред. И. В. Мухина. – Н.Новгород : Изд-во НижГМА, 2011. – 52 с.	10	3
14.	Избранные вопросы по курсу "Нормальная физиология" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И. В. Мухина [и др.], Нижегородская государственная медицинская академия; под ред. И. В. Мухина. – Электрон. дан. (1 Мб). – Н. Новгород: Изд-во НижГМА, 2011. – Режим доступа: http://95.79.46.206/view.php?fDocumentId=2873 .		

8.3. Перечень методических рекомендаций самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Нормальная физиология. Методы исследования физиологических функций: Учебно-методическое пособие для практических занятий / под ред. И.В. Мухиной. - Н. Новгород: Изд-во ПИМУ, 2018. – 163 с.: ил.	20	5
2.	Фундаментальные и прикладные аспекты экспериментальной физиологии: учебное пособие для студ. высш. учеб. завед. / И.В. Мухина и др. - Н. Новгород: Изд-во ПИМУ, 2020. – 165 с.: ил.	30	5

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)*

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://95.79.46.206/login.php	Не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Электронная база данных «Консультант студента»	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/	Общая подписка ПИМУ
Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по логину и паролю, с компьютеров академии. Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.books-up.ru/	Общая подписка ПИМУ
«Библиопоиск»	Интегрированный поисковый сервис «единого окна» для электронных каталогов, ЭБС и полнотекстовых баз данных. Результаты единого поиска в демоверсии включают документы из отечественных и зарубежных электронных библиотек и баз	Для ПИМУ открыт доступ к демоверсии поисковой системы «Библиопоиск»: http://bibliosearch.ru/pimu .	Общая подписка ПИМУ

	данных, доступных университету в рамках подписки, а также из баз данных открытого доступа.		
Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики и по вопросам высшей школы	- с компьютеров академии на платформе электронной библиотеки eLIBRARY.RU - журналы изд-ва «Медиасфера» -с компьютеров библиотеки или предоставляются библиотекой по заявке пользователя [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	
Международная наукометрическая база данных «Web of Science Core Collection»	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	С компьютеров ПИМУ доступ свободный [Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: http://apps.webofknowledge.com	С компьютеров ПИМУ доступ свободный

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://нэб.рф/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.
Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Большой лекционный зал БФК, оборудованный мультимедийной техникой и микрофоном.
2. Учебные аудитории № 301, 302, 303, 305, 312, 318 БФК для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

студентов с возможностью подключения к сети "Интернет" для обеспечения доступа в электронную библиотеку «ПИМУ».

3. Компьютерный класс (центр тестирования) для проведение тестового контроля, с возможностью подключения к сети "Интернет", проведение самостоятельной работы и обеспечение доступа в электронную библиотеку «ПИМУ».

9.2. Перечень оборудования*, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

№	наименование	Назначение	Колич. (шт.)
1.	Мультимедийное оборудование Epson EB-X72; ноутбук (Office Professional Plus 2010, Windows Starter https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/o/LicenseSummary/Summary.aspx Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 150-249Node 1 year Educational Renewal License Лицензия № 1150170421101518337264)	Чтение лекций	1 1
2.	Полиграф ВІОРАС МР 30В-СЕ (Biopac Student Lab 3.7.1 s/n2029; Biopac Student Lab Pro 3.7.1 s/n2029)	Демонстрация методов и результатов инструментальных исследований физиологических функций	1
3.	Осциллограф С1-18	Использование в эксперименте по изучению биофизических свойств возбудимых биосистем.	1
4.	Усилитель биопотенциалов УБП 203	Использование в эксперименте по изучению биофизических свойств возбудимых биосистем.	1
5.	Электростимулятор ЭСЛ-2	Использование в эксперименте по изучению биофизических свойств возбудимых биосистем	1
6.	Проектор Оверхед Вега	Дмонстрация слайдов.	1
7.	Электрорефлексометр	Исследование времени рефлекса	1
8.	Электрокимографы	Регистрация миограммы, кардиограммы	5
9.	Электростимулятор НС-Стим –1	Использование в эксперименте по изучению биофизических свойств возбудимых биосистем	5
10.	Индукционные катушки	Использование в эксперименте по изучению биофизических свойств возбудимых биосистем, деятельности ЦНС, сердца.	5
11.	Трансформаторы	Использование в эксперименте по изучению биофизических свойств возбудимых биосистем, деятельности ЦНС, сердца, пищеварительной системы.	5
12.	Электрокардиографы ЭК1Т-1/3-07	Регистрация ЭКГ	10
14.	Велотренажеры Atemi AL	Изучение влияния нагрузочных тестов на кардиореспираторную систему	5

15.	Велозргометры ВЭ-05	Изучение влияния нагрузочных тестов на кардиореспираторную систему	2
16.	Тонометры	Измерение артериального давления	25
17.	Тонометры OMRON RX-3	Измерение артериального давления	2
18.	Микроскопы монокулярные	Изучение структуры тканей	7
19.	Гемометры Сали	Измерение количества гемоглобина в крови	14
20.	Таблицы Рабкина	Определение цветового зрения	8
21.	Генератор звуковых частот	Определение диапазона звуковых частот, воспринимаемых человеком.	1
22.	Термометры инфракрасные Сем	Измерение температуры тела	5
23.	Тепловизор персональный Сем	Исследование температуры тела	1
24.	Компьютеры с экранами (Office Professional Plus 2010, Windows Starter https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/o/LicenseSummary/Summary.aspx Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 150-249Node 1 year Educational Renewal License Лицензия № 1150170421101518337264)	Обработка научной и учебной информации.	5
25.	Компьютеры центра тестирования (Office 2010, Windows 7 https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/o/LicenseSummary/Summary.aspx Тестирующая программа на платформе Moodle https://moodle.org/?lang=ru)	Проведение промежуточного тестового контроля, с возможностью подключения к сети "Интернет", для самостоятельной работы и обеспечения доступа в электронную библиотеку НижГМА.	16
26.	Хирургические инструменты	Использование в экспериментах по темам: «Физиология возбудимых биосистем», «Физиология ЦНС», «Физиология сердечно-сосудистой системы», «Физиология пищеварения».	
27.	Таблицы	Использование на практических занятиях	171

Лист изменений в рабочей программе дисциплины «Нормальная физиология»

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения	Подпись
---	-------------------------------	---	----------------------	---------