

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное учреждение

высшего профессионального образования

"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор

по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

" " 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Нормальная физиология Б1.Б.33

Специальность: 30.05.02 - Медицинская биофизика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-биофизик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ситдикова Г.Ф., Хаертдинов Н.Н.

**Рецензент(ы):**

Яковлев А.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Ситдикова Г. Ф.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный №

Казань

2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Ситдикова Г.Ф. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Guzel.Sitdikova@kpfu.ru ; ассистент, к.н. Хаертдинов Н.Н. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Nail\_haertdinov@mail.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью данной дисциплины является сформировать у обучающихся системные знания о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды, о физиологических основах клинико-физиологических методов исследования, применяемых в функциональной диагностике и при изучении интегративной деятельности человека.

Задачи:

- формирование у обучающихся навыков анализа функций целостного организма с позиции интегральной физиологии;
- формирование у обучающихся системного подхода в понимании физиологических механизмов, лежащих в основе взаимодействия с факторами внешней среды и реализации адаптивных стратегий организма человека и животных осуществления нормальных функций организма человека с позиции концепции функциональных систем;
- изучение обучающимися методов и принципов исследования оценки состояния регуляторных и гомеостатических систем организма в эксперименте, с учетом их применимости в клинической практике;
- изучение обучающимися закономерностей функционирования различных систем организма человека и особенностей межсистемных взаимодействий в условиях выполнения целенаправленной деятельности с позиции учения об адаптации;
- обучение методам оценки функционального состояния человека, состояния регуляторных и гомеостатических систем при разных видах целенаправленной деятельности;
- изучение роли высшей нервной деятельности в регуляции физиологическими функциями человека и целенаправленного управления резервными возможностями организма в условиях нормы и патологии.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.33 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.02 Медицинская биофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3, 4 семестры.

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам базовой части программы специалитета. Осваивается на 2 курсе (3, 4 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины нужно освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин: 'Нормальная анатомия', 'Биология', 'Биомедицинская этика', 'Латинский язык'.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач;
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере;
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения 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;
ПК-11 (профессиональные компетенции)	готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении;
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности;
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем;

В результате освоения дисциплины студент:

**1. должен знать:**

- предмет, цель, задачи дисциплины и её значение для своей будущей профессиональной деятельности;.
- правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях с реактивами, приборами и животными;
- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;
- функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии с внешней средой в норме;

**2. должен уметь:**

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности
- пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием работать с увеличительной техникой;
- производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;
- анализировать:  
закономерности функционирования возбудимых тканей, центральной нервной системы и желез внутренней секреции, проявления функций крови, особенности организации разных этапов дыхания и их регуляции, функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной пищеварительной и терморегуляторной систем при обеспечении целенаправленной деятельности организма, закономерности функционирования сенсорных систем человека, особенности высшей нервной деятельности человека;
- проводить исследования:  
состояния свертывающей системы организма, оценку групп крови и резус фактора, основных физиологических свойств возбудимых тканей, рефлекторной деятельности нервной системы и вегетативной реактивности, функций сенсорных систем, высших психических функций, индивидуально-типологических характеристик человека, показателей деятельности соматической и висцеральных систем (дыхания, сердечно-сосудистой) при разных функциональных состояниях организма;

**3. должен владеть:**

- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети интернет;
- методами:  
определение групп крови и резус фактора, оценки результатов общего анализа крови, оценки времени свертывания крови, оценки осмотической устойчивости эритроцитов, подсчета эритроцитов и лейкоцитов, оценки результатов общего анализа мочи, пальпации пульса, измерения артериального давления, исследования умственной работоспособности методом корректурного теста, определения физической работоспособности, оценки типов ВНД; регистрация ЭКГ в 12 отведениях с последующей ее расшифровкой;

- использовать свои полученные знания в будущей профессиональной деятельности

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).  
Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в предмет.	3	1	2	0	4	устный опрос реферат
2.	Тема 2. Физиология возбудимых систем.	3	2-3	4	0	12	устный опрос лабораторные работы
3.	Тема 3. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций.	3	4	2	0	10	устный опрос лабораторные работы
4.	Тема 4. Физиология эндокринной системы.	3	5	2	0	10	лабораторные работы устный опрос
5.	Тема 5. Физиология сенсорных систем.	3	6-7	4	0	12	устный опрос лабораторные работы
6.	Тема 6. Двигательные функции ЦНС.	3	8	2	0	12	устный опрос лабораторные работы
7.	Тема 7. Высшая нервная деятельность.	3	9	2	0	8	лабораторные работы устный опрос
8.	Тема 8. Физиология крови.	4	1	2	0	6	лабораторные работы устный опрос
9.	Тема 9. Физиология сердечно-сосудистой системы.	4	2-3	4	0	14	устный опрос лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Физиология дыхания.	4	4-5	4	0	12	устный опрос лабораторные работы
11.	Тема 11. Физиология пищеварения.	4	6-7	4	0	12	лабораторные работы устный опрос
12.	Тема 12. Обмен веществ.	4	8	2	0	12	лабораторные работы устный опрос
13.	Тема 13. Физиология выделения.	4	9	2	0	12	лабораторные работы устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	136	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в предмет.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нормальная физиология наука, изучающая процессы жизнедеятельности здорового человека. Понятие об организме, составных его элементах. Уровни морфофункциональной организации человеческого организма. Клетка, ее функции. Ткани организма (эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная), их основные функциональные особенности. Понятие органа, его структурно-функциональной единицы. Единство организма и внешней среды. Понятие о внутренней среде организма и ее компонентах (кровь, лимфа, межклеточная жидкость). Понятие о физиологических константах. Представления о мягких и жестких константах. Понятия гомеостаза. Физиологическая адаптивная реакция.

#### лабораторная работа (4 часа(ов)):

Краткая характеристика этапов развития нормальной физиологии: эмпирического, анатомо-физиологического, функционального (принципиальная роль работ У.Гарвея, Р.Декарта). Становление и развитие физиологии в XIX-XX вв (значение научных работ У.Гарвея, Р.Декарта, И.Мюллера, К.Бернара, Э.Дюбуа-Реймона, Г.Гельмгольца, Ч.Шеррингтона, У.Кеннона). Вклад зарубежных и отечественных физиологов в развитие мировой физиологической науки (А.М. Филомафитский, И.Т.Глебов, Д.В. Овсянников, И.М. Сеченов, Н.А. Миславский, И.П. Павлов, Н.Е.Введенский, А.А. Ухтомский, А.Ф.Самойлов, Л.А.Орбели, К.М. Быков, Э.А. Асрятян, В.В. Парин, В.Н. Черниговский, Г.И. Косицкий, Л.С. Штерн, П.К. Анохин, П.В. Симонов). Казанская физиологическая школа. Системная организация функций (И.П. Павлов, П.К. Анохин). Понятие системы. Уровни системной организации. Физиологическая система.

### Тема 2. Физиология возбудимых систем.

#### лекционное занятие (4 часа(ов)):

Электрические явления в возбудимых тканях Понятие раздражимости и возбудимости. История открытия биоэлектрических явлений в живых тканях (Л. Гальвани, А. Вольта, Э. Дюбуа-Реймон, К. Маттеучи, Ю. Бернштейн). Строение и функции биологических мембран. Виды транспортных белков мембраны, классификация и свойства ионных каналов. Потенциал покоя, его происхождение. Механизмы, обеспечивающие прохождение ионов через мембрану и их распределение между цитоплазмой и внеклеточной средой. Селективная проницаемость мембраны. Натриевый насос. Потенциал действия. Электрофизиологическая характеристика процесса возбуждения (А. Ходжкин, А. Хаксли, Б. Катц). Действие стимула на потенциал мембраны: локальный ответ, потенциал действия. Изменение возбудимости при возбуждении. Характеристика рефрактерности и экзальтации. Законы раздражения одиночных и целостных возбудимых структур. Понятие о реобазе, хронаксии, полезном времени. Законы раздражения при действии постоянного тока на возбудимые ткани: физиологического электротона, полярного действия постоянного тока (Э. Пфлюгера). Понятие о кат- и анэлектротоне, катодической депрессии, анодной экзальтации. Понятие парабиоза (Н.Е. Введенский), фазы развития парабиоза. Изменение возбудимости ткани при медленном нарастании деполяризующего тока, свойство аккомодации. Механизмы проведения возбуждения вдоль нервных волокон. Классификация нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками. Синапс. Классификация синапсов. Функциональные свойства электрических и химических синапсов. Механизм передачи сигнала в химическом синапсе. Виды нейромедиаторов и нейромодуляторов. Особенности передачи сигнала в нервно-мышечных и центральных синапсах; в возбуждающих и тормозных синапсах. Физические и физиологические свойства скелетных мышц. Понятие двигательной единицы, физиологические особенности быстрых и медленных двигательных единиц. Электромиография. Характеристика видов и режимов мышечного сокращения. Временное соотношение цикла возбуждения, возбудимости и одиночного сокращения скелетного мышечного волокна. Механизм тетанического сокращения. Условия возникновения оптимума и пессимума. Особенности строения мембраны и саркомеров волокон скелетной мышцы. Механизм мышечного сокращения. Электромеханическое сопряжение. Зависимость силы сокращения мышцы от ее исходной длины. Энергетика мышечного сокращения. Пути ресинтеза АТФ. Мощность и емкость энергетических систем организма. Функциональная система энергетического обеспечения мышечной деятельности. Физиологические особенности и свойства гладких мышц. Их значение в миогенной регуляции моторных функций внутренних органов.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Знакомство с установкой для регистрации мышечного сокращения. 2. Приготовление нервно-мышечного препарата. 3. Опыты, доказывающие наличие животного электричества: балконный опыт Л. Гальвани, реакция мышцы на раздражение гальваническим пинцетом.
4. Определение возбудимости нерва и скелетной мышцы лягушки (при прямом и непрямом раздражении).
5. Изучение реакции сокращения икроножной мышцы лягушки в ответ на электрический стимул различной интенсивности.
6. Одиночное и тетаническое сокращение икроножной мышцы лягушки.
7. Локализация утомления в нервно-мышечном препарате.
8. Регистрация тонического сокращения гладкой мускулатуры кишечника лягушки.
9. Влияние адреналина и ацетилхолина на характер сокращения гладкой мускулатуры кишечника лягушки.
10. Измерение работы мышцы-сгибателя пальцев руки человека
11. Динамометрия.

**Тема 3. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Единство нервных и гуморальных механизмов регуляции. Соматическая и вегетативная нервная системы; эндокринная система. Саморегуляция функций организма. Обратная связь как один из ведущих механизмов в регуляции функций организма. Рефлекторный принцип регуляции функций. Структура рефлекторной дуги. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы. Возникновение локального и распространяющегося возбуждений в нейроне. Интегративная функция нейрона. Классификация нейронов. Понятие нейронных сетей, их типы. Физиологические свойства нервных центров. Основные принципы распространения возбуждения в нервных центрах, в нейронных сетях. Значение торможения в ЦНС. История открытия периферического и центрального торможения. Функции торможения (защитная и координирующая). Виды центрального торможения (деполяризационное и гиперполяризационное; пресинаптическое и постсинаптическое; поступательное, латеральное, возвратное, реципрокное). Механизмы взаимодействия возбуждающих (ВПСП) и тормозящих (ТПСП) влияний на нейроне. Механизмы деполяризационного (и гиперполяризационного) торможения нейрона.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

1. Сухожильные рефлексы человека 2. Определение времени рефлекторной реакции у человека.

**Тема 4. Физиология эндокринной системы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Железы внутренней секреции. Гормоны: классификация, химическая природа и основные свойства. Функциональное значение гормонов в организме - развитие, адаптация и гомеостаз. Механизмы действия гормонов пептидной и стероидной природы. Регуляция функций эндокринных желез по принципу обратной связи. Гипоталамо-гипофизарная система. Передний и задний отделы гипофиза. Нейрогипофиз и функции его гормонов: антидиуретический гормон (вазопрессин) и окситоцин. Аденогипофиз. Гипофиззависимые железы: щитовидная, надпочечники, половые железы и тропные гормоны. Эффекторные гормоны гипофиза: соматотропный и пролактин. Меланоцитостимулирующий гормон. Рилизинг-факторы гипоталамуса: статины и либерины. Надпочечники. Мозговой слой надпочечников. Катехоламины, их функция. Корковый слой: минералкортикоиды, глюкокортикоиды, половые гормоны. Надпочечники и стресс. Половые железы. Семенники. Андрогены (тестостерон), их функция. Яичники. Эстрогены и прогестерон. Женский половой цикл. Щитовидная железа. Йодсодержащие гормоны и кальциотонин. Нарушения функций щитовидной железы. Парашитовидная железа и функции паратгормона. Регуляция концентрации кальция и фосфатов в организме. Поджелудочная железа. Инсулин и глюкагон. Сахарный диабет. Регуляция секреции гормонов поджелудочной железы.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

1. Топография желёз внутренней секреции лягушки. 2. Гистология щитовидной и парашитовидной желёз. 3. Гистология надпочечников. 4. Гистология поджелудочной железы. 5. Структура гипофиза. 6. Сперматозоидная реакция Гали-Майнини.

**Тема 5. Физиология сенсорных систем.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Сенсорная физиология. Понятие сенсорной системы. Понятие анализатора с позиций учения И.П.Павлова. Понятие органа чувств. Представление об основных и вспомогательных структурах органа чувств. Понятие периферического (рецепторного) отдела сенсорной системы, рецептора, рецептивного поля нейрона. Функциональные свойства и особенности рецепторов: специфичность, высокая возбудимость, способность к адаптации; ритмической генерации импульсов возбуждения. Классификация рецепторов по критериям: рецепции внутренних или внешних раздражений; природы адекватного раздражителя; характера ощущений; модальности; порогу раздражения; скорости адаптации; связи рецептора с сенсорным нейроном. Механизм возбуждения рецептора. Рецепторные и генераторные потенциалы. Кодирование сигналов в рецепторах. Особенности организации коркового отдела сенсорной системы. Кодирование информации в различных отделах сенсорных систем. Физиология зрения, слуховой системы, вкусовая и обонятельная системы.

Соматовисцеральная чувствительность. Ноцицепция.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Исследование рецепторов прикосновения и боли Работа 2. Определение пространственного порога различения 3. Оценка точности воспроизведения движения 4. Определение остроты зрения 5. Определение поля зрения 6. Наблюдение и измерение диаметра слепого пятна 7. Определение абсолютных вкусовых порогов 8. Определение остроты слуха 9. Исследование костной и воздушной проводимости.

### **Тема 6. Двигательные функции ЦНС.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Эффекторная функция ЦНС. Эффекторная функция спинного мозга. Моно- и полисинаптические рефлексы. Понятие мышечного тонуса. Рефлекторная природа и функциональное значение тонуса мышц. Типы проприорецепторов, их локализация, строение, роль в поддержании мышечного тонуса. Морфологическая основа сухожильного рефлекса. Механизм возникновения и регуляции мышечного тонуса на спинальном уровне (спинального тонуса). Эффекторная функция ствола мозга. Понятие тонического рефлекса. Виды тонических рефлексов (статические и стато-кинетические). Статические и статокинетические рефлексы. Механизм возникновения состояния десеребрационной ригидности (контрактильного тонуса) у бульбарного животного. Структуры среднего мозга, участвующие в формировании мезэнцефалического тонуса. Пластический тонус у диэнцефалического животного. Физиология мозжечка. Роль мозжечка в регуляции движения и тонуса скелетной мускулатуры. Двигательная функция базальных ганглиев. Двигательные области коры. Колонковая организация коры. Соматотопическая организация. Пирамидная и экстрапирамидные системы.

#### **лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Наблюдение рефлексов продолговатого мозга (бульбарные рефлексы). 2. Наблюдение зрительных рефлексов среднего мозга. 3. Исследование роли мозжечка в регуляции. 4. Рефлексы промежуточного мозга (диэнцефальные рефлексы) двигательной активности. 5. Электроэнцефалография. Регистрация электрической активности нейронов головного мозга в состоянии покоя и бодрствования.

### **Тема 7. Высшая нервная деятельность.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие 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. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов. Значение условных рефлексов в приспособлении животных и человека к условиям существования. 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); характера изменения деятельности организма (положительные, отрицательные); соотношения времени действия условного и безусловного раздражителей (наличные, запаздывающие, следовые). Понятие временной связи. Павловские и современные представления об уровнях локализации временной связи и механизмах ее образования. Торможение в ВНД, его виды: безусловное (запредельное и внешнее), условное (угасательное, дифференцированное, условный тормоз, запаздывающее), условия их возникновения. Современное представление о механизмах торможения в ВНД. Значение торможения условных рефлексов для организации приспособительной деятельности человека. Понятие типа ВНД (по И.П. Павлову). Классификация и характеристика типов ВНД. Роль типов ВНД и других индивидуально-типологических характеристик человека в реализации приспособительной деятельности. Понятия психики и высших психических функций. Виды основных психических функций (ощущение, восприятие, представление, внимание, эмоция, мотивация, память, речь, мышление, сознание). Понятия ощущения, восприятия, внимания. Виды внимания. Представление о механизмах внимания с позиций Павлова, Ухтомского и современной науки. Физиологические корреляты внимания. Понятие мотивации и их классификация. Виды эмоций. Представление о механизме их возникновения. Виды памяти. Представление о механизмах кратковременной и долговременной памяти. Понятие мышления. Виды мышления. Понятие речи. Виды речи и функции речи. Представление о механизмах речи, функциональной асимметрии коры больших полушарий головного мозга, связанной с развитием речи у человека. Понятие сознания.

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

1. Исследование основных свойств нервной системы. 2. Исследование лабильности нервной системы по критической частоте слияния мельканий 3. Исследование психодинамических функций.

#### **Тема 8. Физиология крови.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие крови, системы крови. Количество циркулирующей крови, ее состав. Функции крови. Основные константы крови, их величина и функциональное значение. Понятие об осмотическом давлении крови. Представление о саморегуляторном принципе механизма поддержания констант крови. Функциональные системы, обеспечивающая поддержание постоянства pH и осмотического давления крови. Понятие о гемолизе, его видах и плазмолизе. Форменные элементы крови, их физиологическое значение. Понятие об эритро-, лейко- и тромбоцитопозе, их нервной и гуморальной регуляции. Гемоглобин, его соединения, функциональное значение. Лимфа, ее состав и функции. Представление о защитной функции крови и ее проявлениях (иммунные реакции, свертывание крови). Группы крови как проявления иммунной специфичности организма. Разновидности систем групп крови (AB0, резус принадлежность). Их значение для акушерской и хирургической практики. Процесс свертывания крови (гемостаз), его значение. Основные факторы, участвующие в процессе свертывания крови (тканевые, плазменные, тромбо-, эритро- и лейкоцитарные), их функциональная характеристика. Представление о внешней (тканевой) и внутренней (кровянной) системах свертывания крови, фазах свертывания крови, процессах ретракции и фибринолиза. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови. Понятие о первой и второй противосвертывающих системах крови. Представление о принципах их функционирования.

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторные работы Работа 1. Взятие крови из пальца у человека Работа 2. Определение количества гемоглобина Работа 3. Определение количества эритроцитов (по Николаеву) Работа 4. Определение индексов красной крови Работа 5. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула Работа 6. Определение группы крови Семинар по теме Внутренняя среда организма

### **Тема 9. Физиология сердечно-сосудистой системы.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие физиологической системы кровообращения (сердечно-сосудистой системы). Нагнетательная (насосная) функция сердца. Морфо-функциональные особенности организации сердца. Типичные и атипичные (Р- и Т-клетки) кардиомиоциты, проводящая система сердца, клапанный аппарат, полости сердца. Физические и физиологические свойства сердечной мышцы. Понятие функционального синцития для сердца. Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматия, её природа, центры и градиент. Ионные механизмы возбуждения атипичных миокардиоцитов. Механизмы возникновения медленной диастолической деполяризации. Изменения возбудимости при возбуждении типичных кардиомиоцитов. Электромеханическое сопряжение. Экстрасистола. Компенсаторная пауза. Сердечный цикл, его фазовая структура. Изменения тонуса мышечных стенок полостей сердца, изменения их объемов, давления крови и состояния клапанного аппарата в различные фазы кардиоцикла. Представление о хроно-, батмо-, дромо-, ино- и тонотропных эффектах как проявлениях регуляторных влияний на работу сердца. Виды регуляции сердечной деятельности. Авторегуляция: миогенный (гетеро- и гомеометрический) и нейрогенный механизмы. Закономерности проявлений миогенной авторегуляции (закон Франка Старлинга; закон Анрепа; ритмоинтропная зависимость). Нервный и гуморальный механизмы экстракардиальной регуляции сердечной деятельности. Гуморальные влияния гормонов, электролитов, медиаторов и других факторов на параметры деятельности сердца. Нервная регуляция. Особенности симпатической и парасимпатической иннервации сердечной мышцы. Механизмы парасимпатических и симпатических влияний на работу сердца. Рефлекторная регуляция деятельности сердца. Нервные центры регуляции сердечной деятельности. Эндокринная функция сердца. Влияние атрионатрийуретического пептида на тонус сосудов и процесс мочеобразования. Функциональная классификация кровеносных сосудов (упругорастяжимые, резистивные, обменные, емкостные, шунтирующие). Основные законы гидродинамики и их использование для объяснения физиологических функций и закономерностей движения крови по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Параметры периферического кровообращения (давление крови, линейная и объемная скорости кровотока, время кругооборота крови). Изменение сопротивления, кровяного давления и скорости кровотока в различных участках сосудистого русла. Нервная, гуморальная и миогенная регуляция тонуса сосудов. Понятие о базальном тонусе сосуда и об авторегуляции сосудистого тонуса. Сосудодвигательный центр (прессорный и депрессорный отделы). Периферические и центральные влияния на активность нейронов сосудодвигательного центра. Понятия систолического, диастолического, пульсового и среднего артериального давления. Факторы, определяющие величину АД. Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления. Микроциркуляция и её роль в механизмах обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Сосудистый модуль микроциркуляции. Капиллярный кровоток. Виды капилляров. Механизмы транскапиллярного обмена в капиллярах большого и малого кругов кровообращения. Внешние проявления деятельности сердца (электрические, звуковые, механические). Механизмы возникновения ЭДС сердца. Теория Эйтховена. Методы регистрации электрических проявлений сердечной деятельности. Основные отведения ЭКГ у человека (стандартные, усиленные, грудные). Биполярные и монополярные отведения ЭКГ. Структурный анализ нормальной ЭКГ во II стандартном отведении. Зубцы, комплексы, интервалы, сегменты; их временные и амплитудные характеристики. Распространение возбуждения в миокарде (волны деполяризации и реполяризации). Потенциалы де- и реполяризации на активном электроде. Векторная теория генеза ЭКГ. Электрическая ось сердца. Физиологические варианты её расположения (нормальное, горизонтальное и вертикальное). Характерные признаки этих вариантов в стандартных отведениях.

#### **лабораторная работа (14 часа(ов)):**

1. Препаровка сердца лягушки и наблюдение за его деятельностью. 2. Запись сокращений сердца лягушки. Механокардиограмма. 3. Изучение автоматизма сердца (методом наложения лигатур по Станиусу). 4. Действие ацетилхолина и адреналина на деятельность сердца. 5. Регистрация электрокардиограммы человека. 6. Наблюдение глазосердечного рефлекса (рефлекс Ашнера) у человека. 7. Измерение артериального давления у человека в покое и после дозированной физической нагрузки. 8. Оценка работоспособности сердца при физических нагрузках (пробы Руфье и Мартинетта). Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Ортостатическая проба.

### **Тема 10. Физиология дыхания.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса. Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его изменения при вдохе и выдохе.

Легочные объемы и емкости. Резервные возможности системы дыхания. Спирометрия, спирография. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Анатомическое, физиологическое и функциональное мертвые пространства. Вентиляционно-перфузинные коэффициенты, их значение в клинической практике. Аэрогематический барьер.

Диффузионная способность легких. Транспорт газов кровью. График диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на процесс образования и диссоциации оксигемоглобина. Понятие кислородной емкости крови. Носовое и ротовое дыхание, их особенности. Функциональная связь процессов дыхания, жевания и глотания. Речевое дыхание. Понятие дыхательного центра в широком и узком смысле слова. Представление о локализации и организации строения дыхательного центра в широком смысле слова Типы дыхательных нейронов продолговатого мозга, их автоматия. Роль различных рецепторов и отделов дыхательного центра в механизмах смены фаз дыхания. Представление о регуляции дыхания по принципу возмущения и принципу отклонения. Защитные дыхательные рефлексы. Механизм первого вдоха новорожденного. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Дыхание в условиях выполнения физической нагрузки. Оценка минутного объема дыхания. Регуляция дыхания при мышечной работе (гуморальные и нервные механизмы). Максимальное потребление кислорода (МПК). Связь между потреблением кислорода и частотой сердечных сокращений. Истинное устойчивое состояние. Кислородный запрос, потребление кислорода и кислородный долг при физической нагрузке. Регуляция дыхания. Дыхательный центр. Гуморальная и рефлекторная регуляция дыхания.

#### **лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Спирометрия. Определение дыхательных объемов в покое и при физической нагрузке. 2. Проба с задержкой дыхания.

### **Тема 11. Физиология пищеварения.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Пищеварение, его значение, типы и формы. Нейро-гуморальные механизмы голода и насыщения. Анализ компонентов функциональной системы поддержания постоянного уровня питательных веществ в крови. Общие принципы нейро-гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта. Жевание, его природа, саморегуляция. Особенности жевания при пережевывании пищи различной консистенции. Мастикография, анализ мasticациограммы. Слюнообразование и слюноотделение. Нервные и гуморальные механизмы регуляции этих процессов. Фазы слюноотделения, слюноотделительный рефлекс, приспособительный характер слюноотделения. Глотание, его фазы и механизмы. Функции желудка. Количество, состав и свойства желудочного сока. Значение соляной кислоты и других компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции, их нервно-гуморальные механизмы. Представление об особенностях экспериментальных операций на желудке и их использование для изучения нервных и гуморальных влияний на секрецию желудка. Моторная деятельность желудка. Нервные и гуморальные факторы, влияющие на моторную и эвакуаторную функции желудка. Значение и роль пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Функции поджелудочной железы. Количество, состав и свойства поджелудочного сока. Ферменты поджелудочного сока, выделяющиеся в активном состоянии и в виде зимогенов. Механизмы регуляции поджелудочной секреции. Контуры саморегуляции секреции поджелудочной железы, их значение. Функции печени. Желчь, ее количество, состав, значение для пищеварения. Механизмы желчеобразования, депонирования и желчевыделения, их регуляция. Кишечно-печеночная рециркуляция желчных кислот. Значение и роль пищеварения в тонкой кишке. Механизм образования кишечного сока. Количество, свойство, ферментативный состав кишечного сока. Регуляция отделения кишечного сока. Полостное и мембранные пищеварение, их взаимосвязь и выраженность в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Внутриклеточное пищеварение. Моторная деятельность тонкой и толстой кишки, ее особенности, значение, механизмы регуляции. Особенности пищеварения, значение микрофлоры в этом процессе. Ферментный состав сока толстой кишки. Акт дефекации как конечный результат пищеварения в толстой кишке. Всасывание продуктов пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Нейро-гуморальные механизмы голода и насыщения.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Переваривание крахмала ферментами слюны человека. 2. Исследование ферментных свойств желудочного сока. 3. Влияние желчи на жиры Семинары по теме Физиология пищеварения.

**Тема 12. Обмен веществ.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Обмен веществ как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ. Регуляция содержания питательных веществ в организме. Значение воды для организма. Представление о регуляции водного и минерального обмена, саморегуляторном принципе этих процессов. Витамины, их значение. Представление об энергетическом балансе организма. Калорическая ценность различных питательных веществ. Принципы организации рационального питания. Методы прямой и непрямой (полный и неполный газоанализ) калориметрии. Понятие калорической ценности, дыхательного коэффициента и калорического эквивалента кислорода, их величины для разных видов окисляемых питательных веществ. Суточный обмен и его составляющие. Основной обмен, условия определения основного обмена, факторы, влияющие на его величину. Специфическое динамическое действие питательных веществ. Рабочая прибавка, рабочий обмен. Величина рабочего обмена при различных видах труда. Понятие терморегуляции. Теплопродукция. Теплоотдача. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Температурная схема тела, ее суточные колебания. Пойкилотермия, гомотермия, гибернация. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды организма.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Определение основного обмена по таблицам. 2. Вычисление величины отклонения основного обмена от нормы по формуле Рида. 3. Составление суточного пищевого рациона. 4. Определение коэффициента физической активности человека Семинар по теме: Обмен веществ и энергии.

### Тема 13. Физиология выделения.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие выделения, его роль в поддержании гомеостаза. Почка главный выделительный орган. Морфо-функциональная характеристика нефронов, особенности его кровоснабжения. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Первичная моча, отличие её состава от плазмы крови. Реабсорбция. Обязательная (облигатная) и избирательная (факультативная) реабсорбция. Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Понятие пороговых и непороговых веществ. Поворотно-противоточный механизм концентрации мочи на уровне петли Генле и собирательной трубки. Механизмы регуляции процесса реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона и антидиуретического гормона. Секреция в почечных канальцах. Вторичная моча. Представление о гомеостатических функциях почек (регуляция объёма жидкости, осмотического давления, кислотно-основного равновесия, количества неорганических и органических веществ, давления крови, кроветворения). Механизм мочеиспускания, его регуляция.

#### лабораторная работа (12 часа(ов)):

Почки и их функции. Строение нефронов. Процесс мочеобразования. Фильтрация, канальцевая реабсорбция и секреция. Реабсорбция натрия и воды, противоточная система. Регуляция реабсорбции и секреции: роль альдостерона и антидиуретического гормона. Регуляторная функция почек: регуляция объема и осмотической концентрации внеклеточной жидкости, кислотно-щелочного равновесия. Экскреторная функция почки. Рефлекторный механизм мочеиспускания. Невыделительные функции почек.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в предмет.	3	1	подготовка к реферату	3	реферат
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Физиология возбудимых систем.	3	2-3	подготовка к сдаче лабораторных работ	6	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций.	3	4	подготовка к сдаче лабораторных работ	6	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Физиология эндокринной системы.	3	5	подготовка к сдаче лабораторных работ	4	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Физиология сенсорных систем.	3	6-7	подготовка к сдаче лабораторных работ	6	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Двигательные функции ЦНС.	3	8	подготовка к сдаче лабораторных работ	4	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Высшая нервная деятельность.	3	9	подготовка к сдаче лабораторных работ	3	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
8.	Тема 8. Физиология крови.	4	1	подготовка к сдаче лабораторных работ	2	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Физиология сердечно-сосудистой системы.	4	2-3	подготовка к сдаче лабораторных работ	3	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
10.	Тема 10. Физиология дыхания.	4	4-5	подготовка к сдаче лабораторных работ	2	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Физиология пищеварения.	4	6-7	подготовка к сдаче лабораторных работ	4	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
12.	Тема 12. Обмен веществ.	4	8	подготовка к сдаче лабораторных работ	3	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Физиология выделения.	4	9	подготовка к сдаче лабораторных работ	2	лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
Итого					89	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях: традиционные и инновационные образовательные технологии с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, демонстрационных презентаций.

На практических занятиях: традиционные и инновационные образовательные технологии получения и укрепления практических навыков, включающие подготовку и выступления обучающихся с устными докладами с использованием фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Введение в предмет.

реферат , примерные темы:

Темы рефератов о вкладе выдающихся ученых в развитие физиологии: 1) У.Гарвей, 2) Р.Декарт, 3) И.Мюллер, 4) К.Бернар, 5) Э.Дюбуа-Реймон, 6) Г.Гельмгольц, 7) Ч.Шерингтон, 8) У.Кенон, 9) А.М. Филомафитский, 10) И.Т.Глебов, 11) Д.В. Овсянников, 12) И.М. Сеченов, 13) Н.А. Миславский, 14) И.П. Павлов, 15) Н.Е.Введенский, 16) А.А. Ухтомский, 17) А.Ф.Самойлов, 18) Л.А.Орбели, 19) К.М. Быков, 20) Э.А. Асратян, 21) В.В. Парин, 22) В.Н. Черниговский, 23) Г.И. Косицкий, 24) Л.С. Штерн, 25) П.К. Анохин.

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы 1. Строение мембранны возбудимой клетки. Системы транспорта ионов через мембрану. 2. Строение, классификация, свойства ионных каналов. Механизм формирования мембранных потенциала покоя. 3. Потенциал действия и механизмы его формирования. 4. Изменение возбудимости в процессе развития потенциала действия. 5. Механизм распространения возбуждения по нервным волокнам. Анализ факторов, влияющих на скорость распространения возбуждения. Классификация нервных волокон. 6. Строение синапсов, классификация синапсов. Сравнительная характеристика свойств электрических и химических синапсов. Основные группы медиаторов. 7. Механизм передачи возбуждения в химическом синапсе. 8. Классификация мышц. Виды и режимы сокращения скелетных мышц. 9. Двигательная единица. Нервная регуляция сокращения скелетных мышц. 10. Молекулярные механизмы мышечного сокращения. Теория скользящих нитей. Сопряжение возбуждения и сокращения в поперечнополосатых мышечных волокнах. 11. Работа мышцы. Мышечное утомление. 12. Особенности строения, электро-механического сопряжения и сокращения гладких мышечных волокон.

### Тема 2. Физиология возбудимых систем.

лабораторные работы , примерные вопросы:

Знакомство с установкой для раздражения электрическим током и регистрации сократительного ответа мышцы. Приготовление нервно-мышечного препарата\*. Исследование возбудимости нерва и скелетных мышц\*. Зависимость амплитуды мышечного сокращения от силы раздражения\*. Одиночное и тетаническое мышечное сокращение\*. Исследование проведения возбуждения по нервному волокну\*. Значение физиологической целостности нерва для проведения возбуждения\*. Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц кисти. Запись кривых утомления при работе на эргографе. Измерение работы мышцы - сгибателя пальцев руки человека.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Особенности строения клеточной мембранны возбудимой клетки, основные ее функции. 2. Ионные каналы (натриевые, калиевые, кальциевые, хлорные), их разновидности и физиологическая роль. Механизмы активации ионных каналов (электро-, хемо-, механовозбудимых). 3. Характеристика внутри- и внеклеточной среды возбудимой клетки. 4. Механизмы активного и пассивного транспорта ионов через мембрану. 5. Ионные насосы, их разновидности. Блокаторы ионного транспорта. 6. Ионотропные и метаботропные рецепторы клеточной мембранны. 7. Механизмы внутриклеточной передачи сигнала от метаботропных рецепторов (значение G-белков, вторичных посредников: цАМФ, цГМФ, инозитолтрифосфата, диацилглицерола, арахидоновой кислоты, NO, ионов Ca). 8. Мембранный потенциал. Факторы, обеспечивающие его возникновение и поддержание. Величина мембранныго потенциала в разных клетках и методы его измерения. 9. Возбудимость. Параметры возбудимости. Порог раздражения, хронаксия, лабильность. Изменение возбудимости при действии постоянного тока. Критический уровень деполяризации. 10. Механизмы деполяризации, реполяризации и гиперполяризации, их характеристика. 11. Потенциал действия, ионные механизмы возникновения. Анализ фаз потенциала действия. Регенеративная деполяризация. Следовые потенциалы. Механизм проведения возбуждения по клеточной мембране. 12. Локальный ответ. Сравнение свойств локального ответа со свойствами потенциала действия. Другие виды местных ответов (рецепторный потенциал, постсинаптический потенциал). 13. Механизмы и физиологическое значение натриевой инактивации. Явление аккомодации. Рефрактерность, ее фазы. 14. Особенности проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным нервным волокнам. Скорость проведения возбуждения по нервным и мышечным волокнам. 15. Классификация нервных волокон по скорости проведения возбуждения. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам. 16. Виды мышечных волокон. Иннервация скелетной мышцы. Нейромоторная (двигательная) единица. Нейротрофический контроль свойств скелетной мышцы. 17. Особенности проведения возбуждения в нервно-мышечном синапсе. Везикулярная гипотеза. Квантовая секреция медиатора. Механизм слияния синаптических везикул с пресинаптической мембраной (роль пептидов нервного окончания и мембранных везикул). Спонтанная квантовая секреция. 18. Механизм активации холинорецепторов постсинаптической мембранны. Функциональная роль холинэстеразы. 19. Потенциал концевой пластинки. Факторы, определяющие его амплитуду. Миниатюрные потенциалы концевой пластинки. 20. Пре- и постсинаптические механизмы действия физиологически активных веществ и фармакологических препаратов на нервно-мышечную передачу.

### **Тема 3. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Демонстративные работы "Виртуальная физиология"

устный опрос , примерные вопросы:

1) Регуляция деятельности желез внутренней секреции. 2) Понятие о гормонах. Функции желез внутренней секреции. Гормоны и их физиологическая роль. 3) Гормональная регуляция работы сердечно-сосудистой системы. 4) Принцип обратной связи в регуляции гормонов. 5) Обратная регуляция синтеза гормонов гипофиза. 6) Роль гипофиза в регуляции деятельности желез внутренней секреции. 7) Гормональная регуляция репродуктивной системы у женщин и у мужчин. 8) Возрастные изменения функционирования желез внутренней секреции. 9) Гипофиз. Синтезируемые гормоны и их роль в метаболических процессах. Нервная и гуморальная регуляция. Патофизиологические отклонения функций гипофиза.

### **Тема 4. Физиология эндокринной системы.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Топография желёз внутренней секреции лягушки. 2. Гистология щитовидной и паращитовидной желез. 3. Гистология надпочечников. 4. Гистология поджелудочной железы. 5. Структура гипофиза. 6. Действие меланофорного гормона и адреналина на пигментные клетки лягушки. 7. Сперматозоидная реакция Гали-Майнинни.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Гипофиз, его гормоны. Регуляция. 2. Гормоны эпифиза и вилочковой железы, их роль в регуляции функций организма. 3 Щитовидная железа. Тиреоидные гормоны и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, в росте и развитии организма. Кальцитонин, его роль в регуляции обмена кальция и фосфора. Регуляция деятельности щитовидной железы. 4. Околощитовидные железы и их роль в регуляции гомеостаза кальция и фосфора. Регуляция функций околощитовидных желез. 5. Эндокринная функция поджелудочной железы. Роль ее гормонов в регуляции углеводного, белкового и липидного обменов. Регуляция эндокринной функции поджелудочной железы. 6. Надпочечники. Гормоны коркового вещества надпочечников, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма. Функции мозгового вещества надпочечников. Регуляция функций надпочечников.

### **Тема 5. Физиология сенсорных систем.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Слуховой анализатор: определение остроты слуха по И.В.Воячеку, исследование костной и воздушной проводимости звука. Зрительный анализатор: определение остроты зрения, обнаружение слепого пятна в опыте Мариотта, измерение диаметра слепого пятна, определение поля зрения (периметрия). Вкусовой и обонятельный анализатор: определение порогов вкусовой чувствительности, исследование вкусовой адаптации, исследование адаптации обонятельного анализатора. Кожный анализатор: определение пространственных порогов тактильной чувствительности, исследование рецепторов прикосновения и боли, явление адаптации и контраста при действии температурных раздражителей.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Общий план строения сенсорной системы. Абсолютный и дифференциальный пороги чувствительности. Законы Вебера, Фехнера, Стивенса. 2. Физиология зрительного анализатора. Характеристика фоторецепторов, механизм восприятия света. 3. Обработка информации в нейронной сети сетчатки. 4. Детектирование признаков зрительного изображения. Алгоритм распознавания образов. 5. Теории цветового зрения: трехкомпонентная теория и теория оппонентных цветов. 6. Механизм восприятия объемного изображения. 7. Наружное и среднее ухо и их роль в процессах восприятия звука. Механизмы восприятия громкости и частоты звука. 8. Нервные механизмы восприятия звуковых сигналов. 9. Механизмы вестибулярной чувствительности. Нервные механизмы чувства равновесия и ориентации в трехмерном пространстве. 10. Характеристика кожных рецепторов. Нервные механизмы тактильной чувствительности 11. Болевая чувствительность Общее представление об анализаторах. Строение и их физиологическое значение. Кодирование информации в сенсорных системах. Понятие об ощущении. Общие свойства рецепторов. Классификация рецепторов и их виды. Первично- и вторично- чувствующие рецепторные клетки. Механизм возбуждения рецепторов. Рецепторный и генераторный потенциал. Адаптация рецепторов. Особенности кодирования информации в анализаторах. Зрительный анализатор. Оптическая система глаза. Зрачок и зрачковый рефлекс. Аккомодация глаза. Аномалии рефракции глаза (близорукость, дальнозоркость, астигматизм). Пресбиопия (старческая дальнозоркость). Строение сетчатки. Фоторецепторы. Слепое пятно. Фотохимические реакции в рецепторах сетчатки. Электрические явления в сетчатке и зрительном нерве. Рецептивные поля нейронов. Электроретинограмма. Электрическая активность путей и центров зрительного анализатора. Темновая и световая адаптация. Цветовое зрение. Теории цветоощущения. Цветовая слепота. Двигательный аппарат глаза. Временные характеристики движения глаз (саккады, периоды фиксации и плавные движения). Обработка зрительной информации в таламусе. Анализ зрительного сенсорного возбуждения нейронами зрительной коры. Слуховой анализатор. Строение и функции наружного, среднего и внутреннего уха. Кортиев орган, его строение и механизм возбуждения. Восприятие звуков различной частоты. Механизм возникновения рецепторного потенциала в волосковых клетках спирального ганглия. Проведение и анализ звука в ЦНС. Вестибулярный анализатор. Естественные стимулы для отолитового аппарата и полукружных каналов. Центральная часть вестибулярной системы, поддержание равновесия. Вестибулярные рефлексы, нистагм. Обонятельный и вкусовой анализаторы. Локализация и строение. Пороги чувствительности. Адаптация. Чувствительность рецепторов к разным видам вкусовых раздражений. Вкусовая карта языка. Центральная обработка вкусовой и обонятельной информации Соматовисцеральная чувствительность. Модальные свойства. Классификация афферентных нервных волокон, рецепторные структуры, типы чувствительности. Кожные mechanoreцепторы, их классификация, гистология, функциональное значение. Афферентная иннервация кожи, рецепторные поля. Проприоцепция и ее качества. Классификация проприоцепторов, гистологическое строение, иннервация. Центральная интеграция проприоцептивных стимулов. Схема тела. Терморецепция. Статические и динамические ощущения. Ощущение тепла и холода. Ноцицепция. Качества боли. Болевые стимулы, адаптация к боли. Нейрофизиологическая основа боли: теории восприятия боли. Ноцицепторы и их иннервация. Медиаторы боли и антиноцицептивной системы. Переработка сенсорной информации в ЦНС. Уровни переработки сенсорной информации, специфические и неспецифические сенсорные системы. Афферентные связи в спинном мозге. Соматосенсорные функции ствола мозга, роль ретикулярной формации. Специфические и неспецифические ядра таламуса. Соматосенсорные проекционные области в коре.

## Тема 6. Двигательные функции ЦНС.

лабораторные работы , примерные вопросы:

Исследование сухожильных рефлексов у человека. Исследование рефлексов продолговатого мозга (бульбарные рефлексы). Наблюдение зрительных рефлексов среднего мозга.

Исследование роли мозжечка в регуляции двигательной активности. Рефлексы промежуточного мозга (диэнцефальные рефлексы). Исследование времени рефлекторной реакции у человека. Регистрация электромиограммы мышц в условиях покоя и напряжения\*. Регистрация различных ритмов мозга\*.

устный опрос , примерные вопросы:

Рефлекс. Рефлекторная дуга и ее отделы. Классификация рефлексов. Принципы рефлекторной теории. Моно- и полисинаптические рефлексы. Особенности распространения возбуждения по рефлекторной дуге (одностороннее проведение возбуждения, синаптическая задержка, временная и пространственная суммация возбуждений, трансформация ритма импульсов). Принципы реципрокного торможения, доминанты. Механизмы их возникновения и реализации. Тормозные нейроны, их синапсы и медиаторы. Постсинаптическое торможение, его виды и их механизмы. Формы торможения в ЦНС: постсинаптическая, пресинаптическая. Механизмы их развития. Пресинаптическое торможение и торможение без тормозных структур. Возбуждающие медиаторы и механизм их действия. Возбуждение в ЦНС. Передача возбуждения через нервные центры: ВПСП и генерация импульса нейронами. Спинной мозг, его строение. Характеристика спинальных нейронов. Метамерия спинного мозга. Функции спинномозговых корешков. Функции спинного мозга. Спинальные рефлексы, строение их рефлекторных дуг и их особенности. Проводящие пути спинного мозга. Нисходящий контроль деятельности спинного мозга. Ствол мозга, нейронная организация. Функции. Рефлексы, их классификация и особенности. Децеребрационная ригидность. Тонические рефлексы ствола мозга. Характеристика статических рефлексов. Статокинетические рефлексы ствола мозга, их механизм и роль. Значение "черной субстанции", ее связь с базальными ядрами. Роль среднего мозга в осуществлении выпрямительных рефлексов.

### **Тема 7. Высшая нервная деятельность.**

лабораторные работы, примерные вопросы:

1. исследование основных свойств нервной системы. 2. Исследование лабильности нервной системы по критической частоте слияния мельканий 3. Исследование психодинамических функций. 4. Выработка условного мигательного рефлекса. 5. Оценка подвижности нервных процессов по переделке положительной реакции в тормозную. 6. Исследование объема внимания. 7. Оценка устойчивости внимания. 8. Исследование кратковременной зрительной и слуховой памяти. 9. Определение объема слуховой и зрительной долговременной памяти.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Свойства нервной системы: сила, уравновешенность, подвижность. 2. Методы оценки свойств нервной системы. 3. Типы ВНД по Павлову. 4. Работы Б. Теплова и В. Небылицына по изучению свойств нервной системы. 5. Память. Различные типы классификации видов памяти. 6. Современные экспериментальные методы исследования. Клеточные и молекулярные механизмы памяти. 7. Патологии памяти. Амнезии.

### **Тема 8. Физиология крови.**

лабораторные работы, примерные вопросы:

Лабораторные работы Работа 1. Взятие крови из пальца у человека Работа 2. Определение количества гемоглобина Работа 3. Определение количества эритроцитов (по Николаеву) Работа 4. Определение индексов красной крови Работа 5. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула Работа 6. Определение группы крови

устный опрос, примерные вопросы:

Кровь, как важнейшая часть внутренней среды организма. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Функции крови. Составные части, объем крови в организме. Физико-химические характеристики крови, буферные системы крови. Состав плазмы крови. Значение электролитов плазмы. Понятие об осмотическом давлении. Изотоничность среды как одно из важнейших условий поддержания жизнедеятельности тканей. Гипо-, изо-, гипертонические растворы. Белки плазмы крови. Функции основных белковых фракций. Роль онкотического давления в распределении воды между плазмой и межклеточной жидкостью.

Кровезаменители. Строение и физико-химические свойства эритроцитов (диаметр, форма, пластичность, проницаемость мембранны). Функции эритроцитов, их количество. Эритроцитоз, эритропения. Осмотическая резистентность эритроцитов. Виды гемолиза. Скорость оседания эритроцитов. Гемоглобин. Функции гемоглобина, строение и количество в крови. Цветовой показатель. Типы гемоглобинов. Физиологические и нефизиологические соединения гемоглобина. Образование, разрушение гемоглобина. Выведение из организма продуктов его обмена. Строение, виды лейкоцитов, их количество. Лейкоцитарная формула. Функции различных видов лейкоцитов. Лейкоцитоз, лейкопения. Явление фагоцитоза. Лимфоциты, их виды. Роль в клеточном и гуморальном иммунитете. Иммуноглобулины, их функции.

Неспецифический (врожденный) иммунитет. Характеристика клеточной и гуморальной систем. Специфический (приобретенный) иммунитет. Механизмы клеточного и гуморального иммунитета. Тромбоциты, их физиологическое значение. Тромбоцитарные факторы гемостаза. Остановка кровотечения в мелких сосудах. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз, его характеристика. Вторичный гемостаз, гемокоагуляция. Плазменные факторы свертывания крови. Фазы гемокоагуляции. Ретракция кровяного сгустка. Фибринолиз, его фазы.

Взаимосвязь коагуляционной и антикоагуляционной систем крови. Естественные антикоагулянты. Регуляция свертывания крови. Гипер- и гипокоагулемия. Группы крови. Система АВО, система резус (Rh-hr). Агглютинины и агглютиногены. Агглютинация эритроцитов, ее причины и последствия для организма. Правила переливания крови. Механизм резус-конфликтов. Наследование групп крови. Образование, продолжительность жизни и разрушение форменных элементов крови, эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитопоэз. Внешний и внутренний факторы кроветворения. Нервные и гуморальные механизмы регуляции кроветворения.

## Тема 9. Физиология сердечно-сосудистой системы.

лабораторные работы, примерные вопросы:

1. Препаровка сердца лягушки и наблюдение за его деятельностью. 2. Запись сокращений сердца лягушки. Механокардиограмма. 3. Изучение автоматизма сердца (методом наложения лигатур по Станиусу). 1. Изучение рефрактерности сердечной мышцы. Регистрация экстрасистолы. 2. Наблюдение рефлекса Гольца при раздражении рецепторов брюшной полости. 3. Изменение деятельности сердца лягушки при раздражении вагосимпатического ствола. 4. Действие ацетилхолина и адреналина на деятельность сердца. 5. Регистрация электрокардиограммы человека. 6. Наблюдение глазосердечного рефлекса (рефлекс Ашнера) у человека. 7. Измерение артериального давления у человека в покое и после дозированной физической нагрузки. 8. Оценка работоспособности сердца при физических нагрузках (пробы Руфье и Мартинетта). Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Ортостатическая проба. Строение сердца млекопитающего. Сердечный цикл человека. Электрокардиография. Экг с функциональной пробой. Влияние блуждающего нерва на работу сердца человека. Измерение пульса пальпаторным методом. Метод аускульптивного измерения артериального давления по Короткову. Наблюдение микроциркуляции в плавательной перепонке у лягушки.

устный опрос, примерные вопросы:

Методы исследования звуковых проявлений деятельности сердца (аускультация, фонокардиография). Происхождение сердечных тонов, их виды и места наилучшего выслушивания. Методы исследования артериального (сфигмография) и венозного (флебография) пульса. Клиническая оценка пульса у человека. Методы измерения артериального давления крови (прямой и непрямой). Методы Рива-Роччи и Короткова, техника их применения. Понятие сосудистых тонов, представление о механизмах их возникновения. Определение индекса функциональных изменений (ИФИ) как метод экспресс-диагностики состояния сердечно-сосудистой системы. Метод вариационной пульсометрии. Статистический анализ ЭКГ, его использование для оценки характера регуляторных влияний на сердечный ритм.. Сердечная деятельность при физической нагрузке. Сердечный выброс ? интегральный показатель работы сердца. Механизм изменения сердечного выброса при физической нагрузке. Изменение структуры сердечного ритма в условиях физически напряженной деятельности. Регуляция сосудистого тонуса при физической нагрузке. Механизмы усиления венозного возврата при мышечной работе (венозный, мышечный, дыхательный ?насосы?). Методы оценки физической работоспособности человека по показателям работы сердца: Гарвардский степ-тест, PWC170 (методика проведения тестирования, оценочные данные для людей среднего возраста).

### **Тема 10. Физиология дыхания.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Работа 1. Спирометрия. а) Определение дыхательных объемов в покое и при физической нагрузке Работа 2. Проба с задержкой дыхания а) Определение жизненной емкости легких (Спирометрия). б) Определение дыхательных объемов в покое и при физической нагрузке. в) Проба с задержкой дыхания.

устный опрос , примерные вопросы:

Темы для обсуждения 1. Механизмы вдоха и выдоха 2. Методы исследования функции дыхания 3. Эластические свойства легких. Пневмоторакс 4. Дыхательные объемы. роль мертвого пространства 5. Транспорт газов кровью и газообмен 6. Регуляция дыхания

### **Тема 11. Физиология пищеварения.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Работа 1. Переваривание крахмала ферментами слюны человека Работа 2. Исследование ферментных свойств желудочного сока Работа 3. Влияние желчи на жиры Переваривание крахмала ферментами слюны человека. Исследование ферментативного свойства желудочного сока. Влияние желчи на жиры.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Особенности строения стенки вдоль пищеварительного тракта 2. Жевание и методы исследования 3. Пищеварение в ротовой полости 4. Регуляция слюноотделения 5. Пищеварение в желудке. Регуляция 6. Пищеварение в тонком кишечнике. Роль печени и поджелудочной железы 7. Пищеварение в толстом кишечнике 8. Моторная функция пищеварительного тракта 9. Механизмы всасывания

### **Тема 12. Обмен веществ.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Лабораторные работы Определение основного обмена по таблицам. 2. Вычисление величины отклонения основного обмена от нормы по формуле Рида 3. Составление суточного пищевого рациона. Работа 4. Определение коэффициента физической активности человека 1. Расчет основного обмена по таблицам. 2. Вычисление основного обмена по формуле Рида. 3. Измерение температуры кожи у человека. 4. Реакция человека на холодовую нагрузку малой интенсивности. 5. Адаптация терморецепторов кожи к действию высокой и низкой температуры.

устный опрос , примерные вопросы:

Темы для обсуждения: Питание. Нормы потребления белков, жиров, углеводов. Азотистое равновесие. Белковый оптимум. Неорганические соединения и микроэлементы. Витамины. Потребление воды. Водно-солевой обмен и его регуляция. Энергетический обмен. Единицы измерения энергообмена. Аэробный и анаэробный обмен. Энергетический эквивалент пищи. Дыхательный коэффициент как показатель типа использования пищевых продуктов. Определение интенсивности обменных процессов в организме. Методы прямой и непрямой калориметрии. Основной и рабочий обмен. Нормальные величины основного обмена у человека. Энергетические затраты в зависимости от особенностей профессий. Температура различных областей тела человека. Летальные температуры тела разных животных. Терморецепторы. Физические и химические процессы терморегуляции. Дрожательный и недрожательный термогенез. Теплопродукция и теплоотдача. Центральные механизмы терморегуляции. Тепловая и холодовая адаптация.

### **Тема 13. Физиология выделения.**

лабораторные работы, примерные вопросы:

Демонстративные работы "Виртуальная физиология"

устный опрос, примерные вопросы:

Органы выделения (почки, кожа, легкие, пищеварительный тракт), их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды организма. Почка, ее функции. Нефрон? морфофункциональная единица почки, его строение. Виды нефрона, их функция. Юкстагломерулярный комплекс, его значение. Кровообращение в почке. Особенности кровоснабжения коркового и мозгового вещества почки. Саморегуляция почечного кровотока. Механизм образования первичной мочи. Состав ее и количество. Эффективное фильтрационное давление. Скорость клубочковой фильтрации, факторы, влияющие на нее. Проницаемость капсулы клубочков для различных веществ. Механизмы осмотического разведения и осмотического концентрирования мочи (поворотно-противоточная система). Значение осмотически активных веществ в концентрировании мочи. Канальцевая реабсорбция. Механизм избирательной реабсорбции веществ в различных отделах нефрона. Виды транспорта. Роль переносчиков. Канальцевая секреция, ее механизм. Роль нервной системы и гормонов в регуляции мочеобразования (антидиуретический гормон, альдостерон, катехоламины, натрийуретический гормон, кальцитонин, паратгормон, ренин-ангиотензиновая система и др.). Функции мочевыделительной системы. Процессы мочевыделения и мочеиспускания, их регуляция. Состав, свойства, количество конечной мочи. Роль почек в поддержании азотистого баланса, осмотического давления, pH крови, объема крови в организме.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Примерные вопросы для зачета и экзамена

1. Понятие раздражимости и возбудимости. Возбуждение.
2. Потенциал покоя, его происхождение. Селективная проницаемость мембранны. Ионные каналы.
3. Механизмы, обеспечивающие прохождение ионов через мембрану и их распределение между цитоплазмой и внеклеточной средой. Натриевый насос.
4. Действие стимула на потенциал мембранны: локальный ответ, потенциал действия.
5. Происхождение потенциала действия, ионный механизм. Активация и инактивация натриевой системы. Изменение возбудимости при возбуждении.
6. Стимул, порог. Рефрактерность, ее механизм. Лабильность.
7. Строение и функции нервных волокон, их классификация.
8. Проведение возбуждения по нервному волокну. Скорость проведения.
9. Роль местных токов в проведении возбуждения.
10. Особенности проведения возбуждения по нервным волокнам: бездекрементное, двустороннее, сальтаторное.

11. Синапсы. Классификация. Строение.
12. Химические синапсы. Особенности проведения возбуждения через химические синапсы. Медиаторы.
13. Нервно-мышечный синапс. Потенциалы концевой пластинки.
14. Физиология мышц. Свойства мышечной ткани.
15. Поперечно-полосатые и гладкие мышцы. Двигательные единицы.
16. Механизм мышечного сокращения.
17. Сила мышц и ее регуляция. Утомление мышц. Гипо- и гипертрофия мышц.
18. Строение сердца.
19. Миокард.
20. Автоматия сердца.
21. Проводящая система сердца.
22. Потенциал действия в клетках рабочего миокарда.
23. Методы исследования сердечной деятельности.
24. Классификация рецепторов. Общие свойства рецепторов.
25. Возникновение возбуждение в рецепторах. Трансформация стимула в нервную активность. Рецепторный потенциал.
26. Сетчатка, ее строение.
27. Цветовое зрение. Теории цветоощущения.
28. Физиология слуха.
29. Рецепторы равновесия.
30. Физиология вкуса и обоняния.
31. Соматовисцеральная чувствительность. Проприорецепторы.
32. Проведение соматосенсорной информации в центральную нервную систему.
33. Соматотопическая организация коры.
34. Периферическая и центральная части нервной системы.
35. Рефлекторная дуга: рецептор, афферентный путь, эффектор.
36. Типы нейронов.
37. Центральные синапсы.
38. Возбуждающие синапсы. Возбуждающий постсинаптический потенциал.
39. Временная и пространственная суммация.
40. Возникновение возбуждения в нейроне.
41. Тормозные синапсы. Тормозной постсинаптический потенциал.
42. Физиология типичных элементарных нейронных цепей.
43. Дивергенция и конвергенция сигналов.
44. Облегчение и окклюзия.
45. Усиливающие цепи. Тормозные цепи.
46. Постсинаптическое и пресинаптическое торможение.
47. Возвратное латеральное торможение.
48. Реципрокное торможение.
49. Эффекторная функция спинного мозга. Моносинаптические и полисинаптические рефлексы.
50. Эффекторная функция ствола мозга. Статические и статокинетические рефлексы.
51. Роль мозжечка в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.
52. Передний мозг. Двигательная функция базальных ганглиев. Двигательные области коры.
53. Центральная регуляция вегетативных функций.
54. Спинно-мозговые вегетативные рефлексы.
55. Важнейшие вегетативные рефлексы продолговатого мозга.

56. Гипоталамус как высший подкорковый центр регуляции вегетативных функций.
57. Регуляция деятельности сердца.
58. Внутри- и внесердечные регуляторные механизмы.
59. Кровообращение.
60. Регуляция кровообращения.
61. Сосудо-двигательный центр.
62. Внешнее и внутреннее дыхание.
63. Механизм вдоха и выдоха.
64. Транспорт газов кровью.
65. Обмен газов в тканях.
66. Регуляция дыхания (гуморальная и рефлекторная).
67. Дыхательный центр. Дыхательные нейроны.
68. Двигательная функция пищеварительной системы.
69. Регуляция моторики пищеварительной трубы.
70. Слюнные железы. Состав и ферментативное действие слюны.
71. Пищеварение в желудке, тонком кишечнике.
72. Печень, как железа пищеварительной системы.
73. Процесс переваривания пищи в пищеварительном тракте.
74. Водно-солевой обмен, его регуляция.
75. Обмен белков, жиров, углеводов.
76. Энергетический обмен.
77. Терморегуляция в организме.
78. Гормоны, их химическая природа и основные свойства.
79. Физиологическая роль гормонов.
80. Гипоталамо-гипофизарная система.
81. Антидиуретический гормон, окситоцин. Статины и либерины.
82. Надпочечники. Гормоны надпочечников
83. Половые железы. Гормоны половых желез.
84. Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы.
85. Поджелудочная железа. Гормоны поджелудочной железы.

## 7.1. Основная литература:

1. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротко - 3-е изд. - М.: Медицина, 2011.  
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785225100087.html>
2. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. К.В. Судакова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419656.html>
3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В.П. Дегтярёва, С.М. Будылиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012.  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421444.html>
4. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435281.html>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс] / под ред. В.П. Дегтярёва - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429327.html>
2. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>
3. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>
4. Анатомия человека. Атлас. В 3 томах. Том 1. Опорно-двигательный аппарат [Электронный ресурс] : учебное пособие / Билич Г.Л., Крыжановский В.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426074.html>
5. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна - М. : Литтерра, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785423501679.html>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- база знаний по биологии человека - [www.humbio.ru/humbio/physiology/0005e445.htm](http://www.humbio.ru/humbio/physiology/0005e445.htm)  
База научных статей PUBMED - [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
Информационная система ?Единое окно доступа к образовательным ресурсам? - [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)  
Казанская физиологическая школа на рубеже веков - <http://old.kpfu.ru/science/fiziologi/index.htm>  
Физиология человека - [human-physiology.ru/](http://human-physiology.ru/)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Нормальная физиология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Экспериментальные установки и методические пособия для нейрофизиологических исследований. Учебные фильмы. Учебная аудитория "Лаборатория большого практикума по физиологии человека и животных" Аудитория с учебной доской. Типовая комплектация аудитории мультимедийным оборудованием состоит из: мультимедийного проектора, проекционного экрана, ноутбука. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. Физиологический практикум: Установка для исследования сокращений сердечной мышцы (усилитель биопотенциалов, компьютер); Тензо-метрические установки для регистрации сокращения скелетных мышц и сердца лягушки (тензометры "Топаз", самописцы, наборы электродов). Установка для регистрации сокращения мышц человека (резистивный датчик, самописец, набор грузов). Комплект оборудования для изучения сенсорных систем. Электрокардиограф; Комплект оборудования для изучения дыхательной системы: спирометр, устройство для регистрации частоты дыхания. Аппарат для электрофизиологических исследований MP35 (BiopacStudentLab), Лаборатория -2 "Физико-химических методов исследования" Аудитория с учебной доской. Типовая комплектация аудитории мультимедийным оборудованием состоит из: мультимедийного проектора, проекционного экрана, ноутбука. Практикум: Химическая посуда, ионометры, центрифуги, электрофотоколориметр КФК-2, флюориметр ЭФ-3М. Весы электронные лабораторные (Shinko AJ 220CE). Компактный дистиллятор. Миллиосмометр-криоскоп термоэлектрический автоматический.рН-метр FE20-ATC KitFiveEasy? Меттлер Толедо. Баня водяная WB-11 Daihan. Весы ВСТ-150/2. ГлюкометрOneTouchUltra. Персональные цифровые весы. Прибор для измерения давления биологических жидкостей. Рефрактометр ИРФ 424-Б2М. Устройство для высушивания образцов проб в жестком каркасе (Шкаф сушильный). Весы электронные аналитические САУ220. Стерилизатор воздушный ГП-20 МО) и Весы торсионные ВТ-500. Центрифуга ЦЛМН-Р10-01. Спектрофотометр ПЭ-5300 ВИ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.02 "Медицинская биофизика" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Ситдикова Г.Ф. \_\_\_\_\_

Хаертдинов Н.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Яковлев А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201\_\_ г.