

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт медицины и здоровьесбережения  
Кафедра медицинской биологии

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Н. И. Воронин  
«18» октября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.12 Физиология

Направление подготовки/специальность: 33.05.01 - Фармация

Профиль/направленность/специализация: Фармация

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Провизор

год набора: 2023

Тамбов, 2024

**Авторы программы:**

Кандидат биологических наук, доцент Шутова Светлана Владимировна  
Королёва Марина Андреевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «27» марта 2018 г. № 219).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры медицинской биологии «16» октября 2024 г. Протокол № 4

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета здоровьесбережения, реабилитации и активного долголетия, Протокол от «18» октября 2024 г. № 3.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалитета.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	20
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	27
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	28

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- фармацевтический
- экспертно-аналитический

### 1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 02 Здравоохранение (в сфере обращения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента), 07 Административно-управленческая и офисная деятельность (в сфере обращения лекарственных средств)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	Анализирует функционирование органов и систем, обеспечивающих приспособление и выживание в норме и при изменении параметров внешней среды на клеточном, органном и организменном уровнях, измеряет и оценивает важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке, анализирует результаты экспериментального исследования физиологических функций в норме и при воздействии фармацевтических препаратов

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		1	3	4	5	6	7	8	10
1	Анатомия	+							
2	Биология	+							
3	Гигиена			+					
4	Клиническая патофизиология					+			
5	Клиническая фармакология						+	+	
6	Микробиология		+	+					
7	Патофизиология				+				

8	Практика по фармацевтическому консультированию и информированию								+
9	Фармакология				+	+			

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Физиология» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация.

Дисциплина «Физиология» изучается в 2 семестре.

## 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180</b>
Контактная работа	70
Лекции (Лекции)	28
Лабораторные (Лаб. раб.)	42
Самостоятельная работа (СР)	74
Экзамен	36

## 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Введение в физиологию. Внутренняя среда организма	4	4	10	Защита лабораторных работ; Решение ситуационных задач
2	Физиология возбудимых тканей	4	6	12	Защита лабораторных работ; Решение ситуационных задач
3	Физиология нервной системы. Гуморальная регуляция физиологических функций	4	8	10	Защита лабораторных работ; Тестирование

4	Физиология крови, сердца и сосудов	4	10	12	Защита лабораторных работ; Решение ситуационных задач
5	Физиология дыхания. Физиология выделения. Кислотно-щелочной баланс	4	6	10	Защита лабораторных работ; Решение ситуационных задач
6	Физиология пищеварения. Метаболизм. Терморегуляция	4	4	10	Защита лабораторных работ; Решение ситуационных задач
7	Физиология репродуктивной системы. Физиология адаптации	4	4	10	Защита лабораторных работ; Тестирование

## **Тема 1. Введение в физиологию. Внутренняя среда организма (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Лекция 1. Введение в физиологию.

Нормальная физиология - наука о механизмах жизнедеятельности здорового человека. Понятие об организме, его составных элементах. Уровни морфофункциональной организации человеческого организма. Физиология как научная основа медицины, оценки состояния здоровья и работоспособности человека. Значение физиологического учения о регуляции функций для общественных и клинических дисциплин, для формирования понятий здоровья и здорового образа жизни.

Краткая характеристика развития нормальной физиологии как науки.

Периоды отдельных открытий (принципиальная роль работ Гарвея У., Декарта Р.). Становление и развитие физиологии в XIX–XX вв. (Мюллер И., Бернар К., Людвиг К., Дюбуа-Раймон З., Гельмгольц Г., Мажанди Ф., Шеррингтон Ч., Кеннон У., Ходжкин А., Эклс Дж., Адриан Э., Дейл Х.).

Вклад отечественных физиологов в развитие мировой физиологической науки (Филомафитский А.М., Глебов И.Т., Овсянников Ф.В., Сеченов И.М., Миславский Н.А., Павлов И.П., Введенский Н.Е., Ухтомский А.А., Самойлов А.Ф., Орбели Л.А., Анохин П.К., Быков К.М., Асратян Э.А., Парин В.В., Черниговский В.Н., Штерн Л.С. и др.).

Основные физиологические системы организма, их единство и взаимосвязь.

Гомеостаз и адаптация. Жесткие и пластические показатели гомеостаза. Физиологическая норма. Гомеокинез.

Регуляция физиологических функций. Понятие управления, управляющей системы и объекта управления, прямых и обратных каналов связи. Положительные и отрицательные обратные связи в норме и патологии.

Нервный и гуморальный механизмы регуляции. Системный и местный уровни регуляции функций. Единство нейро-гуморальной регуляции.

Системная организация функций (Павлов И.П., Анохин П.К.). Функциональная система. Структура гомеостатических функциональных систем, системообразующий фактор. Принципы организации (изоморфизма, избирательной мобилизации органов, взаимодействия) и взаимодействия (системогенеза, мультипараметрического взаимодействия, иерархии, динамического взаимодействия, системного квантования жизнедеятельности) функциональных систем.

Принципы регуляции физиологических функций. Множественность регуляторных контуров и избыточность регуляции, иерархия, приоритеты.

Надежность физиологических систем. Структурная и функциональная избыточность, режим перемежающейся активности, динамика численности элементов в зависимости от нагрузки, регенерация и образование новых элементов. Отказ биологических систем.

Лекция 2. Внутренняя среда организма.

Внутренняя среда организма. Виды жидкостей организма, различия их состава. Учет количества жидкостей и их транспорта через барьеры организма в фармакодинамике.

Строение мембран возбудимых клеток, их избирательная проницаемость. Проницаемость мембран для разных групп лекарственных препаратов.

Механизмы мембранного транспорта. Электрохимический градиент. Пассивный транспорт. Простая диффузия через билипидный слой. Диффузия через каналы: ионные каналы и аквапоры. Строение и механизмы работы ионных каналов. Осмос. Осмотическое и онкотическое давление. Изо-, гипо- и гипертонические растворы, их влияние на клетки. Облегченная диффузия. Активный транспорт. Первично-активный транспорт, вторично-активный транспорт, везикулярный транспорт. Мембранный транспорт и механизмы действия лекарственных препаратов.

### **Лабораторные работы.**

#### **Лабораторное занятие 1. Экспериментальная лабораторная работа: Расчет объемов жидкостей организма в зависимости от пола**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Теоретическое занятие по теме 2**

Решение ситуационных задач

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
1. Предмет и задачи физиологии.
2. Краткая характеристика развития нормальной физиологии как науки.
3. Гомеостаз и адаптация.
4. Регуляция физиологических функций. Понятие управления, управляющей системы и объекта управления, прямых и обратных каналов связи.
5. Нервный и гуморальный механизмы регуляции.
6. Системная организация функций. Функциональная система.
7. Принципы регуляции физиологических функций.
8. Надежность физиологических систем.
9. Внутренняя среда организма. Виды жидкостей организма, различия их состава.
10. Строение мембран возбудимых клеток, их избирательная проницаемость. Проницаемость мембран для разных групп лекарственных препаратов.
11. Механизмы мембранного транспорта. Электрохимический градиент. Пассивный и активный транспорт.
12. Виды и механизмы пассивного транспорта.
13. Виды и механизмы активного транспорта.
14. Виды действия лекарственных препаратов в зависимости от типа мембранного транспорта.

## **Тема 2. Физиология возбудимых тканей (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Лекция 3. Мембранный потенциал. Часть 1

Потенциал покоя: понятие, метод регистрации, механизмы формирования, расчет величины и возможные изменения. Электротон, локальный ответ. Критический уровень деполяризации. Потенциал действия. Электрографические, электрохимические и функциональные проявления. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия. Рефрактерность и ее причины. Законы раздражения: закон «все или ничего», парабиоз.

#### Лекция 4. Мембранный потенциал. Часть 2

Нервное волокно. Определение, классификация, характеристика волокон А, В, С, их формирование в фило- и онтогенезе. Свойства нервных волокон: общие для возбудимых тканей, а также двустороннее проведение возбуждения, зависимость скорости от диаметра, неустойчивость, высокая лабильность. Непрерывный принцип проведения возбуждения по немиелинизированному (безмякотному) нервному волокну. Сальтаторный принцип проведения по миелинизированному (мякотному) нервному волокну. Особенности проведения возбуждения по целому нерву.

Синапс. Определение и классификация. Электрический синапс – принцип работы, свойства, распространенность в организме человека. Химический синапс. Этапы и механизмы синаптической передачи в химических синапсах. Варианты действия фармакологических препаратов на синапс. Механизмы синаптической стимуляции и блокады. Свойства синапсов: пластичность, одностороннее проведение возбуждения, синаптическая задержка, низкая лабильность, утомляемость, способность трансформировать возбуждение, высокая чувствительность к химическим веществам, пространственная и временная суммация.

#### Лекция 5. Физиология мышц

Виды и основные функции мышц. Нервно-мышечный синапс. Иннервация скелетных мышц, альфа- и гамма-мотонейроны, двигательная единица и мотонейронный пул. Классификация и свойства двигательных единиц.

Морфофункциональная характеристика скелетной мышцы. Саркомер. Механизм сокращения мышечного волокна - «теория скольжения нитей». Зависимость силы сокращения мышцы от силы стимула. Роль частоты стимуляции. Физические свойства и режимы мышечных сокращений. Механизмы одиночного сокращения, зубчатого и гладкого тетануса. Зависимость сокращения от типа двигательной единицы. Метаболизм и энергетика мышцы. Системы восстановления АТФ, коэффициент полезного действия и тепловой выход мышцы.

Морфофункциональные особенности гладких мышц. Возбуждение и сокращение гладких мышц.

#### Лабораторные работы.

##### **Лабораторное занятие 3. Экспериментальная лабораторная работа: Приготовление нервно-мышечного препарата лягушки. Действие различных раздражителей на нервно-мышечный препарат**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

##### **Лабораторное занятие 4. Экспериментальная лабораторная работа: Наблюдение биоэлектрических явлений**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Теоретическое занятие по теме 5**

Решение ситуационных задач

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  1. Мембранный потенциал. Метод регистрации, возможные изменения.
  2. Теория происхождения мембранного потенциала покоя. Уравнения Нернста и Гольдмана.
  3. Электротон. Потенциал действия. Электрографические проявления. Закон «все или ничего».
  4. Потенциал действия: электрохимические проявления.
  5. Потенциал действия: функциональные проявления.
  6. Парабиоз. Оптимум и пессимум раздражения.



7. Понятие и классификация нервных волокон, их свойства.
8. Проведение возбуждения по нервным волокнам. Особенности проведения возбуждения по целому нерву.
9. Синапс, классификация синапсов. Пре- и постсинаптическое торможение.
10. Этапы и механизмы передачи информации в химических синапсах.
11. Свойства химических синапсов.
12. Виды и свойства рецепторов. Кодирование свойств раздражителей. Понятие о рецептивном поле и рефлексогенных зонах.
13. Железа. Виды желез. Секреторный цикл. Биоэлектрические особенности секреторной клетки.
14. Виды и основные функции мышц. Скелетные мышцы: иннервация, классификация и свойства двигательных единиц.
15. Строение и механизм сокращения мышечного волокна. Электромеханическое сопряжение.
16. Физические свойства скелетной мышцы и режимы мышечных сокращений. Одиночное сокращение. Гладкий и зубчатый тетанус.
17. Энергетика скелетной мышцы: системы восстановления АТФ, коэффициент полезного действия, тепловой эффект.
18. Физиология гладкой и сердечной мышечных тканей.

### **Тема 3. Физиология нервной системы. Гуморальная регуляция физиологических функций**

#### **(ОПК-2)**

#### **Лекция.**

#### **Лекция 6. Нейрофизиология. Часть 1**

Функции и отделы центральной нервной системы. Особенности нервной регуляции.

Структурно-функциональные элементы НС. Нейрон: строение, классификация и функции. Нейрохимия, основные диффузные модулирующие системы, их роль в фармакологии. Глия, ее функции. Серое и белое вещество НС.

Особенности распространения возбуждения в ЦНС: дивергенция, иррадиация, конвергенция, пространственное и временное облегчение, окклюзия, центральная задержка, реверберация.

Нервный центр. Классификация, общие (пластичность, одностороннее проведение возбуждения, синаптическая или центральная задержка, низкая лабильность, высокая избирательная чувствительность, суммация возбуждения, утомляемость, трансформация возбуждения) и частные (спонтанная и фоновая электрическая активность, инерционность, иерархия) свойства нервных центров. Доминанта: механизм возникновения, общие и специфические свойства, значение для поведения.

Торможение в ЦНС. Виды торможения в ЦНС: Сеченовское, реципрокное, возвратное, латеральное. Роль различных видов торможения.

Рефлекс и рефлекторная дуга. Рецептивные поля и рефлексогенные зоны. Виды рефлекса. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов.

#### **Лекция 7. Нейрофизиология. Часть 2**

Физиология спинного мозга. Виды нейронов, виды и функции корешков. Рефлекторная (защитные, рефлексы на растяжение, рефлексы мышц-антагонистов, рефлексы позы, вегетативные рефлексы) и проводниковая функция спинного мозга. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма. Влияние вышележащих отделов на работу спинного мозга, характеристика спинального организма. Спинальный шок.

Продолговатый мозг. Функции продолговатого мозга, его участие в процессах саморегуляции: ядра черепных нервов, вегетативные и тонические ядра. Проводниковые функции.

Мост. Строение и функции моста: тонические и вегетативные реакции, функции голубого пятна.

Мозжечок. Афферентные и эфферентные связи мозжечка. Корректирующие и стабилизирующие влияния мозжечка на моторную функцию. Участие в организации двигательных программ и вегетативных функций.

Средний мозг: функции черной субстанции и околотоводопроводного серого вещества, ядер черепных нервов и ядер экстрапирамидной двигательной системы (статические и статокINETические реакции), рефлекторные функции покрышки (старт-реакции, рефлекс новизны).

Ретикулярная формация ствола мозга. Восходящие и нисходящие активирующие влияния, специфические и неспецифические эффекты. Участие ретикулярной формации в поддержании и перераспределении мышечного тонуса, в регуляции вегетативных функций, в переработке сенсорной информации, процессах сна и бодрствования.

Ствол головного мозга. Функции ствола, реализуемые ядрами черепных нервов. Сложные рефлексы ствола мозга. Зрачковый рефлекс и понятие смерти ствола мозга.

Таламус. Функциональная характеристика специфических (релейных), ассоциативных, моторных и неспецифических ядер таламуса.

Гипоталамус. Его роль в управлении гомеостатическими процессами. Участие гипоталамуса в формировании мотиваций, эмоций, стресса. Гипногенные структуры гипоталамуса, участие в формировании и регуляции биоритмов. Понятие десинхроноза и джетлага. Гипоталамо-гипофизарные системы.

Эпиталамус. Гормональная функция.

Метаталамус. Роль в первичном анализе слуховых и зрительных сигналов.

Лимбическая система. Роль в формировании мотиваций, эмоций, организации памяти. Модулирующее влияние на кору большого мозга и под-корковые структуры. Основной механизм функционирования (реверберация возбуждений по кругу Пейпеса). Роль миндалин и гиппокампа. Участие лимбической системы в формировании агрессивно-оборонительных форм поведения, в саморегуляции вегетативных функций.

Базальные ядра. Роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов, в организации и реализации двигательных программ. Кора большого мозга. Первичные, вторичные и третичные поля коры, их локализация и функции. Функциональная межполушарная интеграция и асимметрия.

Автономная (вегетативная) нервная система. Структурно-функциональные особенности соматической и автономной нервных систем. Симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы автономной нервной системы, особенности их функционирования.

Особенности вегетативных рефлексов. Принципы организации афферентного и эфферентного звена вегетативных рефлексов. Ганглии автономной нервной системы, их функции. Преганглионарные и постганглионарные нервные волокна и их функциональные различия. Медиаторы автономной нервной системы. Взаимодействие между отделами ВНС.

Внеклеточные жидкости мозга. Роль плазмы и интерстициальной жидкости. Желудочки мозга. Ликворная система. Состав и функции цереброспинальной жидкости.

Гематоэнцефалический барьер. Особенности строения и функционирования. Значение в доставке нейротерапевтических средств.

## Лекция 8. Физиология боли

Ноцицепция и боль. Определения боли. Боль как сенсорная модальность. Болевые рецепторы, алгогены. Теории боли. Болевой порог, понятие и методы определения. Проводящие пути и корковый отдел болевого анализатора. Компоненты реакции организма на боль. Виды боли. Нарушения болевой чувствительности. Обезболивающая (антиноцицептивная) система. Физиологические основы обезболивания.

## Лекция 9. Гуморальная регуляция физиологических функций. Часть 1

Понятие гуморальной регуляции. Биологически активные вещества. Понятие об ауто-кринной, паракринной и телекринной формах регуляции.

Местная гуморальная саморегуляция. Простейшие метаболиты, «тканевые гормоны». Тканеспецифические и тканенеспецифические гистогормоны. Роль тканевых гормонов (модулирующее влияние) в регуляции функции органов и тканей организма.

Гормональная регуляция. Пересечение понятий гормона и медиатора. Общие свойства и функции гормонов. Химическая классификация гормонов. Источники гормонов. Структурно-функциональная организация эндокринной системы. Эн-докринные железы, диффузная эндокринная система.

Гипоталамо-гипофизарная система. Тропные (либерины и статины) и эффекторные (вазопрессин и окситоцин) гормоны гипоталамуса. Функциональные связи гипоталамуса с адено- и нейрогипофизом. Гормоны аденогипофиза. Транс- и парагипофизарная регуляция эндокринных желез. Роль нейрогипофиза.

Эпифиз и его роль в регуляции цикла сон-бодрствование и настроения.

Щитовидная железа. Тиреоидные гормоны и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, функций органов, роста и развития организма. Кальцитонин, его роль в регуляции обмена кальция и фосфора. Регуляция деятельности щитовидной железы.

Околощитовидная железа и ее роль в регуляции гомеостаза кальция и фосфора.

Лекция 10. Гуморальная регуляция физиологических функций. Часть 2

Эндокринная функция поджелудочной железы. Роль ее гормонов в регуляции углеводного, белкового и липидного обменов. Регуляция эндокринной функции поджелудочной железы.

Надпочечники. Гормоны коркового вещества надпочечников, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма. Функции мозгового вещества надпочечников. Регуляция функций надпочечников.

Половые железы. Мужские и женские половые гормоны, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма. Половые циклы. Эндокринная функция плаценты. Регуляция эндокринной функции половых желез.

Эпифиз. Гормоны, их роль в регуляции функций организма (биологические часы и др.).

Вилочковая железа, ее гормональные функции.

Гормоны диффузной эндокринной системы. Эндокринные функции почек, сердца, желудка, тонкой кишки, жировых клеток и плаценты. Регуляторные пептиды головного мозга. Хромафинные клетки и их функции.

Динамика образования и действия гормонов. Ритмы секреции, роль гипоталамуса. Образование, выделение, перенос и распад гормонов. Основные механизмы действия гормонов на клетку. Внутриклеточная регуляция секреции гормонов и влияние метаболитов. Саморегуляция эндокринной системы. Гипоталамо-аденогипофизарная и гипоталамо-нейрогипофизарные системы. Связи желез внутренней секреции и нервной системы.

### **Лабораторные работы.**

#### **Лабораторное занятие 6. Лабораторная работа: Действие химических веществ на синаптическую передачу**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Лабораторное занятие 7. Экспериментальная лабораторная работа: Стволовые и спинальные рефлексы человека**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Лабораторное занятие 8. Экспериментальная лабораторная работа: Гуморальная регуляция деятельности сердца лягушки**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

### **Теоретическое занятие по теме 9**

Тестирование

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  1. Функции и отделы нервной системы. Структурно-функциональные элементы НС. Белое и серое вещество.
  2. Особенности распространения возбуждения в ЦНС.
  3. Центры нервной системы: определение, классификация и свойства.

4. Процессы торможения в ЦНС. Сеченовское, реципроктное, возвратное и латеральное торможение.
5. Рефлекс и рефлекторная дуга. Виды рефлекса, их характеристики.
6. Структурно-функциональная характеристика и виды нейронов спинного мозга.
7. Функции спинного мозга.
8. Функции продолговатого мозга и моста.
9. Сложные рефлексы ствола мозга.
10. Функции среднего мозга.
11. Ретикулярная формация. Диффузные модулирующие системы.
12. Гипоталамус. Гипоталамо-гипофизарная система.
13. Таламус, эпителиум и метаталамус.
14. Лимбическая система.
15. Физиология мозжечка и базальных ядер.
16. Физиология коры большого мозга.
17. Межполушарная интеграция. Желудочки мозга. Ликворная система.
18. Физиология автономной нервной системы: основные отличия от соматической нервной системы, отделы.
19. Дуга автономного рефлекса. Сравнительная характеристика структурно-функциональных особенностей автономной и соматической нервной системы. Взаимодействие отделов.
20. Рефлекс и его виды, классификации. Нейрофизиологический механизм образования условного рефлекса.
21. Боль как сенсорная модальность. Ноцицепторы. Аллогены. Теории боли.
22. Особенности восприятия и передачи ноцицептивной информации. Компоненты реакции организма на боль.
23. Антиноцицептивная система: структурно-функциональная характеристика, роль опиоидов.
24. Физиологическое обоснование методов обезболивания.
25. Понятие гуморальной регуляции, типы воздействия биологически-активных веществ.
26. Местная гуморальная саморегуляция физиологических функций.
27. Общие свойства и функции гормонов, их источники. Химическая классификация гормонов (обзор).
28. Гипофизависимые железы внутренней секреции и их гормоны.
29. Гипофизнезависимые железы внутренней секреции и их гормоны.
30. Одиночные гормонпродуцирующие и хромоаффинные клетки.
31. Скорость и ритмы секреции гормонов. Роль гипоталамуса. Формы переноса гормонов кровью.
32. Механизмы действия гормонов на клетку. Продолжительность жизни гормонов.
33. Регуляция секреции гормонов.

#### **Тема 4. Физиология крови, сердца и сосудов (ОПК-2)**

##### **Лекция.**

##### **Лекция 11. Физиология крови**

Система крови, общая характеристика.

Функции системы крови. Основные физиологические показатели крови: общее количество крови, объем циркулирующей крови, гематокрит, вязкость и плотность крови, осмотическое и онкотическое давление, кислотно-щелочная реакция крови.

Белки плазмы крови, их виды, место образования и функции.

Эритроциты. Строение, количество, функции. Гемоглобин, строение, свойства, количество в крови. Соединения гемоглобина. Цветовой показатель крови. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и факторы, влияющие на нее. Группы крови по системам АВ0, Келл, Даффи, Кидд, Льюис и др. Агглютинины и агглютиногены, резус-фактор. Правила переливания крови.

Лейкоциты, их виды, количество, общие свойства. Лейкоцитарная формула. Функции различных видов лейкоцитов. Физиологический лейкоцитоз, условия и механизмы его развития. Лейкопения.

Защитные механизмы крови. Общая характеристика неспецифических (гуморальных и клеточных) механизмов защиты (неспецифической резистентности организма). Компоненты неспецифической резистентности и их роль в формировании защитных реакций организма. Общая характеристика специфических механизмов защиты (приобретенного иммунитета). Понятие о центральных и периферических органах системы иммунитета. Т–система иммунитета, ее компоненты, значение. Роль тимуса в Т–системе иммунитета. В–система иммунитета. Понятие об антигенах и антителах.

Тромбоциты, их строение, количество, функции.

Гемостаз. Определение, функции системы гемостаза, факторы, обуславливающие жидкое состояние крови. Механизмы гемостаза, их классификация, общая характеристика. Микроциркуляторный (сосудисто–тромбоцитарный) механизм гемостаза. Адгезия и агрегация тромбоцитов. Их характеристика. Механизмы формирования фибрин–тромбоцитарного тромба. Коагуляционный механизм гемостаза. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови (плазменных, тканевых, форменных элементов крови). Фазы свертывания крови и их характеристика. Регуляция процесса свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Фибринолиз, компоненты системы фибринолиза. Нервная и гуморальная регуляция гемостаза.

Эритропоэз. Понятие об эритроэне. Эритропоэтин, механизмы стимуляции эритропоэза. Вещества, необходимые для нормального эритропоэза. Физиологический эритроцитоз, условия и механизмы его развития. Гемолиз, его виды.

Лейкопоэз и тромбоцитопоэз.

Нервная и гуморальная регуляция гемопоэза.

Лекция 12. Физиология сердца

Морфофункциональная характеристика кровотока и лимфообращения. Роль и место системы кровотока и лимфообращения в поддержании жизнедеятельности организма.

Сердце. Физиологические свойства миокарда. Автоматия сердца. Проводящая система сердца, ее функциональные особенности. Закон градиента автоматии. Теории автоматизма. Потенциал действия синоатриального узла.

Возбудимость сердца. Особенности потенциала действия кардиомиоцитов: фаза плато, период рефрактерности. Механизм экстрасистолы и компенсаторной паузы.

Сократимость сердца. Закон «все или ничего».

Тоны сердца.

Гемодинамическая функция сердца. Сердечный цикл и его фазовая структура. Тоны сердца. Систолический и минутный объемы крови, сердечный индекс, индекс кровоснабжения.

Регуляция сердечной деятельности: внутрисердечные (внутриклеточные гетеро- и гомеометрические механизмы. Феномен Аннрепа и лестница Боудича. Межклеточная регуляция, рефлекторная внутрисердечная регуляция). Внесердечная нервная регуляция: сердечные рефлексы, эффекты симпатической и парасимпатической активации, роль гипоталамуса и коры большого мозга. Гуморальная регуляция работы сердца.

Лекция 13. Физиология сосудов

Системное кровообращение. Функциональная классификация кровеносных сосудов, их физиологические особенности: объем содержащейся крови, скорость кровотока, гидростатическое давление. Время полного кругооборота крови.

Кровообращение в артериальном русле. Нагнетающая сила сердца, волновая структура артериального давления. Основные гемодинамические характеристики. Кровяное давление, его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое). Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам высокого и низкого давления. Механизм формирования сосудистого тонуса. Факторы, определяющие величину кровяного давления. Артериальный пульс и его основные параметры, методики регистрации и оценки.

Капиллярный кровоток. Основные функциональные характеристики капилляров. Факторы трансапикального обмена: гидростатическое и онкотическое давление, проницаемость стенки. Микроциркуляция и ее роль в механизме обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями.

Кровообращение в венах. Основные механизмы венозного кровотока. Венозный пульс, флебограмма и ее оценка.

Рефлекторная и гуморальная регуляции тонуса сосудов. Местные механизмы регуляции кровотока. Роль ионов и метаболитов. Центральные нейрогуморальные механизмы. Чувствительное звено, виды и локализация рецепторов. Сосудодвигательный центр: спинальный, бульбарный, гипоталамический и корковый уровни регуляции. Эфферентное звено, сосудодвигательные нервы. Гуморальное влияние на сосудистый тонус (адреналин, вазопрессин, ренин, гистамин, простагландины и кинины). Роль местных (метаболических) факторов в регуляции сосудистого тонуса.

Органное кровообращение. Кровообращение в миокарде, особенности кровообращения в мозге, легких, печени, почках и других органах. Изменение органного кровообращения при мышечной нагрузке, приеме пищи, беременности, при гипоксии, стрессе и других состояниях.

Лимфатическая система, ее морфофункциональная характеристика. Лимфообразование и механизмы его регуляции. Факторы, обеспечивающие лимфоток и механизмы его регуляции. Методики исследования микроциркуляции.

### **Лабораторные работы.**

#### **Лабораторное занятие 10. Лабораторная работа: Группы крови**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Лабораторное занятие 11. Экспериментальная лабораторная работа: Изучение автоматии сердца лягушки (опыт Станниуса)**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Лабораторное занятие 12. Экспериментальная лабораторная работа: Электрокардиограмма**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Лабораторное занятие 13. Экспериментальная лабораторная работа: Параметры кардиоваскулярной системы до и после физической нагрузки**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Теоретическое занятие по теме 14**

Решение ситуационных задач

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:

1. Понятие о системе крови и ее функциях.
2. Основные физиологические константы крови.
3. Белки плазмы крови.
4. Эритроциты. Группы крови и резус-фактор.
5. Лейкоциты и тромбоциты.
6. Гемостаз. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз и его переход в коагуляционный.
7. Коагуляционный гемостаз. Факторы свертывания.
8. Регуляция гемостаза. Противосвертывающая система.
9. Гемопоз. Эритропоз. Виды гемолиза.
10. Гемопоз. Лейкопоз и тромбоцитопоз. Регуляция гемопоза.
11. Общие принципы строения сердца. Физиологические особенности сердечной мышцы. Применимость закона «все или ничего». Субстрат, природа и градиент автоматии сердца.
12. Теории автоматии. Потенциал действия клеток синоатриального узла.
13. Возбудимость сердца. Механизм возникновения сокращения в сердечной мышце. Периоды рефрактерности.

14. Сократимость сердца. Гомео- и гетерометрические механизмы изменений сократительной силы.
15. Сердечный цикл и его фазовая структура. Тоны сердца и его гемодинамические показатели.
16. Механизмы регуляции работы сердца. Межклеточные и рефлекторные внутрисердечные механизмы регуляции сердечной деятельности.
17. Механизмы регуляции работы сердца. Нервная регуляция сердечной деятельности.
18. Механизмы регуляции работы сердца. Гуморальная регуляция сердечной деятельности.
19. Морфофункциональная характеристика артерий, вен и капилляров. Функциональная классификация сосудов.
20. Особенности артериального кровообращения. Артериальное давление. Пульс.
21. Капиллярный кровоток. Механизмы транскапиллярного обмена.
22. Кровообращение в венах.
23. Местные механизмы регуляции кровообращения.
24. Нервная регуляция кровообращения.
25. Гуморальная регуляция кровообращения.
26. Особенности регионарного кровообращения в сердце и мозге.
27. Особенности регионарного кровообращения в легких, печени, почках и селезенке.

## **Тема 5. Физиология дыхания. Физиология выделения. Кислотно-щелочной баланс (ОПК-2)**

### **Лекция.**

#### **Лекция 14. Физиология дыхания**

Значение дыхания для организма. Морфофункциональная характеристика дыхательной системы. Основные этапы процесса дыхания. Дыхательный гомеостаз. Содержание и парциальное давление (напряжение) кислорода и углекислого газа в различных средах. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Относительное постоянство состава альвеолярного воздуха.

Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Роль отрицательного давления в плевральной полости, его изменение при дыхании. Эластические свойства легких, стенок грудной полости и брюшной стенки. Поверхностно активные (сурфактант) и тканевые факторы, их обуславливающие.

Вентиляция легких, ее неравномерность в разных отделах органа, вентиляция альвеол. Расход энергии на вентиляцию легких.

Газообмен в легких. Свойства легочной мембраны. Диффузионная способность легких. Отношение между кровотоком и вентиляцией легких. Легочная перфузия.

Транспорт газов ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) кровью. Гемоглобин, его формы. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина. Содержание  $O_2$  и  $CO_2$  в артериальной и венозной крови. Оксигемометрия. Кислородная емкость крови. Коэффициент утилизации  $O_2$  в разных условиях. Образование и диссоциация бикарбонатов и карбогемоглобина. Значение карбоангидразы. Газообмен между кровью и тканями. Напряжение  $O_2$  и  $CO_2$  в тканевой жидкости и клетках. Роль миоглобина.

Регуляция дыхания. Структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодичность. Рецепторы легких (растяжения, ирритантные, юстаккапиллярные), их роль в саморегуляции дыхания. Рефлексы Геринга и Брейера. Рефлексы на растяжение дыхательных мышц, их значение в компенсации дыхательных нагрузок. Значение гипоталамуса, лимбической системы и коры больших полушарий в регуляции дыхания. Условно-рефлекторная и произвольная регуляция дыхания.

Влияние на частоту и глубину дыхания газового состава и pH артериальной крови. Центральные и периферические хеморецепторы. Их значение в обеспечении газового гомеостазиса. Изменение вентиляции легких при гиперкапнии и гипоксии.

Дыхание при физической нагрузке, высокой и низкой температуре среды, при повышенном и пониженном давлении атмосферного воздуха, болевых и эмоциональных реакциях. Дыхание при речи. Произвольный контроль дыхания.

Недыхательные функции легких.

#### **Лекция 15. Физиология выделения. Кислотно-щелочной баланс**

Органы выделения (почки, кожа, легкие, пищеварительный тракт), их участие в поддержании гомеостаза организма.

Почка. Нефрон как морфофункциональная единица почки. Юкстагломерулярный аппарат. Кровообращение в почке, особенности его регуляции. Функции почек в организме. Роль почек в поддержании азотистого баланса, осмотического давления, рН крови, объема крови. Невыделительные функции почек. Адаптивные изменения функции почек при различных условиях внешней среды.

Основные процессы мочеобразования (клубочковая фильтрация, канальцевые реабсорбция и секреция). Механизм клубочковой фильтрации, состав первичной мочи. Силы и факторы фильтрации. Клиренс веществ. Реабсорбция в канальцах и механизмы ее регуляции. Особенности реабсорбции некоторых веществ. Секреторные процессы в канальцах. Конечная моча и ее состав. Клиренс почек. Понятие, методы определения и расчета. Роль в фармакодинамике.

Нейрогуморальная регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов (АДГ, альдостерон, катехоламины и др.). Ауторегуляция почек. Мочевыведение, мочеиспускание и их регуляция.

Кислотно-щелочной баланс. рН и его возможные изменения. Механизмы поддержания рН. Буферные системы организма. Виды нарушений кислотно-щелочного баланса и особенности их компенсаций. Питание и рН.

### **Лабораторные работы.**

#### **Лабораторное занятие 15. Экспериментальная лабораторная работа: Анализ мерцательного движения по Н.А.Рожанскому**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Лабораторное занятие 16. Экспериментальная лабораторная работа: Спирометрия**

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### **Теоретическое занятие по теме 17**

Решение ситуационных задач

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:

1. Морфо-функциональная характеристика дыхательной системы.
2. Общая характеристика дыхания. Виды дыхания. Содержание кислорода и углекислого газа в различных средах.
3. Механизмы вдоха и выдоха. Значение отрицательного давления в плевральной полости.
4. Роль сурфактантов, эластичность легких и грудной клетки, сопротивление дыханию.
5. Паттерны дыхания. Характеристики легочной вентиляции. «Мертвое» пространство.
6. Газообмен в легких. Аэрогематический барьер.
7. Транспорт кислорода кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина.
8. Транспорт углекислого газа кровью. Газообмен кислорода и углекислого газа в тканях.
9. Дыхательный центр. Современные представления о его структуре и локализации. Легочно-вагусная регуляция дыхания.
10. Особенности дыхания в различных условиях (роль температуры, проприоцептивной импульсации, эмоциональных влияний, болевые реакции, недостаток кислорода, компрессионные явления).
11. Выделительные функции организма.
12. Структурно-функциональные особенности мочевыделительной системы.
13. Функции почек.
14. Особенности кровоснабжения почек. Механизмы ауторегуляции. Юкстагломерулярный аппарат.



15. Клубочковая фильтрация. Силы фильтрации. Факторы, определяющие скорость фильтрации. Количество и состав первичной мочи.
16. Канальцевая реабсорбция. Особенности реабсорбции некоторых веществ.
17. Канальцевая секреция. Количество и состав вторичной мочи.
18. Клиренс почек. Понятие, методы определения и расчета.
19. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования. Мочевыведение и мочеиспускание.
20. Кислотно-щелочной баланс организма, механизмы его поддержания.

## **Тема 6. Физиология пищеварения. Метаболизм. Терморегуляция (ОПК-2)**

### **Лекция.**

#### **Лекция 16. Физиология пищеварения. Часть 1**

Основные характеристики пищи. Питательные и балластные вещества. Пластический и энергетический материал.

Типы пищеварения (собственное, симбиотное и аутолитическое, а также внутриклеточное, полостное (дистантное) и мембранное (контактное)), основные этапы.

Пищеварительный тракт, его функции (секреция, моторика, всасывание). Непищеварительные функции пищеварительной системы.

Основные принципы и механизмы регуляции пищеварения. Гуморальная регуляция: роль гастроинтестинальных и других гормонов. Фазы секреции главных пищеварительных желез. Инкреция пищеварительных ферментов. Иммунная система пищеварительного тракта. Нервная регуляция. Рецепторы пищеварительной системы. Пищевой нервный центр - спинальный, бульбарный, гипоталамический и корковый уровни. Пищевое поведение. Физиологические основы голода и насыщения.

Пищеварение в полости рта. Функции ротовой полости. Анализ свойств пищи, механическая и химическая обработка пищи. Слюноотделение. Количество, состав и функции слюны. Регуляция слюноотделения. Жевание, его особенности в связи с видом пищи. Регуляция жевания.

Глотание, его фазы, регуляция.

Пищеварение в желудке, его роль в пищеварительном конвейере. Секреторная деятельность желудка: состав и свойства желудочного сока, функции соляной кислоты, регуляция секреции желудочных желез. Адаптивные изменения желудочной секреции. Моторная и эвакуаторная деятельность желудка, ее регуляция.

#### **Лекция 17. Физиология пищеварения. Часть 2**

Пищеварение в тонкой кишке. Двенадцатиперстная кишка. Состав и свойства поджелудочного сока, адаптация его секреции к виду пищи. Регуляция панкреатической секреции. Состав и свойства кишечного сока. Регуляция кишечной секреции. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ. Моторная деятельность тонкой кишки. Регуляция, значение для пищеварения.

Пищеварение в толстой кишке. Значение микрофлоры и газа в кишечнике. Моторика толстой кишки. Дефекация.

Всасывание. Всасывание различных веществ в отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Особенности всасывания белков, жиров, углеводов, витаминов, воды, электролитов и лекарственных препаратов. Регуляция всасывания. Методики изучения всасывания.

Печень, ее функции. Состав и свойства желчи, значение в пищеварении. Механизмы утилизации гемоглобина. Желчеобразование и желчевыделение, их регуляция. Непищеварительные функции печени. Печеночный клиренс, его роль в фармакодинамике.

#### **Лекция 18. Физиология обмена веществ**

Понятие об обмене веществ в организме. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни и сохранения гомеостаза. Анаболизм и катаболизм, их динамическое равновесие. Превращение и использование энергии. Основной обмен и детерминирующие его факторы. Правило поверхности. Суточный расход энергии. Рабочая прибавка. Энергетические затраты организма при разных видах труда. Общее представление об обмене жиров, углеводов, белков. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный балансы азота. Нервная и гуморальная регуляция обмена веществ и энергии в организме.

Значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них. Значение воды для организма. Факторы, определяющие ее распределение и перемещение в организме. Понятие о водном балансе. Водный и минеральный обмены при работе в горячих цехах.

Витамины, физиологическая роль основных групп витаминов.

#### Лекция 19. Терморегуляция

Терморегуляция. Постоянство температуры внутренней среды организма как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Пойкило-, гомойо- и гетеротермия. Температура тела человека, ее суточные колебания. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов человека. Терморегуляция с помощью теплопродукции и теплоотдачи. Обмен веществ как источник образования тепла. Роль отдельных органов в теплопродукции. Химическая терморегуляция. Способы отдачи тепла с поверхности тела (излучение, проведение, конвекция, испарение). Физиологические механизмы теплоотдачи (роль кровотока в кожных сосудах, потоотделение). Периферические и центральные механизмы терморегуляции. Терморецепторы. Центр терморегуляции. Эффекторы в регуляции температуры. Механизмы действия пирогенных и жаропонижающих веществ.

#### Лабораторные работы.

#### Лабораторное занятие 18. Экспериментальная лабораторная работа: Расчет энергетического баланса организма

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

#### Теоретическое занятие по теме 19

Решение ситуационных задач

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
1. Общая характеристика и виды пищеварения. Строение и функции желудочно-кишечного тракта.
2. Механизмы регуляции процессов пищеварения. Пищевое поведение.
3. Пищеварение в ротовой полости. Состав, свойства и функции слюны. Регуляция слюноотделения.
4. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция желудочной секреции.
5. Пищеварение в тонкой кишке. Состав и свойства кишечного и панкреатического сока. Регуляция секреции.
6. Пищеварение в толстой кишке. Роль микрофлоры.
7. Моторика пищеварительного тракта и ее регуляция.
8. Функция всасывания в пищеварительной системе. Механизмы всасывания.
9. Особенности всасывания органических веществ.
10. Особенности всасывания воды и электролитов, лекарственных препаратов.
11. Пищеварительные функции печени. Состав желчи. Утилизация гемоглобина.
12. Состав и функции желчи. Регуляция желчевыделения и желчеотделения.
13. Непищеварительные функции печени.
14. Обмен веществ и энергии. Процессы анаболизма и катаболизма, их равновесие.
15. Энергетический обмен. Основной обмен. Правило поверхности. Суточный расход энергии.
16. Обмен веществ. Обмен белков. Азотистый баланс.
17. Обмен липидов и углеводов.
18. Обмен воды, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов в организме.
19. Регуляция обмена веществ и энергии.
20. Процесс терморегуляции. Температура тела и тепловой баланс.
21. Химическая и физическая терморегуляция.
22. Рефлекторные и гуморальные механизмы терморегуляции. Нарушения терморегуляции.

## Лекция.

### Лекция 20. Физиология репродуктивной системы

Репродуктивные функции (половая дифференциация, половое созревание, гаметогенез, формирование и реализация половой мотивации, оплодотворение, беременность, роды, вскармливание молоком ребенка и его воспитание).

Физиология мужской половой системы: морфо-функциональная характеристика мужских половых органов, сперматогенез. Физиология женской половой системы: морфо-функциональная характеристика женских половых органов, овариально-менструальный цикл. Регуляция половых функций. Безусловно-рефлекторный механизм (афферентное, центральное и эфферентное звенья). Условно-рефлекторная регуляция. Нейрогуморальная регуляция (половые гипотропные гормоны гипоталамуса, гонадотропные гормоны гипофиза и половые гормоны).

Оплодотворение. Физиологические закономерности беременности: эндокринные и метаболические изменения, особенности функций сердца, сосудов и системы крови, изменения дыхания, функций почек и иммунной системы. Физиология плода: основные этапы развития. Физиология женского организма во время родов и послеродовой период.

### Лекция 21. Физиология адаптации

Общие закономерности адаптации организма человека. Адаптация и акклиматизация. Адаптогенные факторы. Оптимум и пессимум адаптогенных факторов. Понятие экстремальности воздействующих на человека факторов, общие механизмы ответных реакций. Комплексная адаптация.

Виды и механизмы адаптации. Неспецифический и специфический компоненты адаптации. «Стресс-реакция» Г.Селье как основа адаптационного процесса.

Индивидуально-типологические особенности адаптогенной системы организма (половые, возрастные, конституциональные особенности адаптации).

Кратковременная и долговременная адаптация. Особенности адаптации у людей, разное время проживающих в экстремальных условиях среды. Эффективность адаптации и методы ее повышения: физическая нагрузка, климатозакаливающие и климато-лечебные воздействия.

Природные и синтетические адаптогены. Адаптогены-стимуляторы и тонизирующие средства.

## Лабораторные работы.

### Лабораторное занятие 20. Экспериментальная лабораторная работа: Определение времени овуляции

Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.

### Теоретическое занятие по теме 21

#### Тестирование

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  1. Общая характеристика и функции репродуктивной системы, половая дифференцировка организмов.
  2. Физиология мужской половой системы.
  3. Физиология женской половой системы.
  4. Овариально-менструальный цикл.
  5. Физиология беременности.
  6. Физиология плода.
  7. Общие закономерности адаптации организма человека. Адаптация и акклиматизация. Адаптогенные факторы, их взаимодействие.
  8. Количественная характеристика адаптогенного фактора. Адаптационные ресурсы. Экстремальные воздействия.
  9. Виды и механизмы адаптации. Этапы общего адаптационного синдрома по Г.Селье.
  10. Природные и синтетические адаптогены.

#### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

##### 4.1. Распределение баллов:

##### 2 семестр

- текущий контроль – 61 балл
- контрольные срезы – 2 среза: 4 балла, 5 баллов
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение в физиологию. Внутренняя среда организма	Защита лабораторных работ	4	По данной теме выполняется 1 лабораторная работа. 4 балла / лабораторная работа зачтена – студент знает теоретические предпосылки работы, выполнил все изложенные в рабочей тетради задания, оформил и проанализировал полученные результаты, сделал правильные выводы, верно ответил на контрольные вопросы в тетради и вопросы преподавателя; 0 баллов / лабораторная работа не зачтена – студент допускает грубые ошибки в ответах на знание теоретической части, не справился с заданиями в рабочей тетради. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
		Решение ситуационных задач	1	Студент самостоятельно оформляет письменно решение ситуационных задач, предложенных преподавателем. 1 балл / решение ситуационных задач зачтено – студент верно решил задачу, правильно оформил и описал алгоритм решения задачи, может привести логичное устное пояснение. 0 баллов / решение ситуационных задач не зачтено – студент неверно решил задачу, неправильно оформил и описал алгоритм решения задачи, не может привести логичное устное пояснение.
2.	Физиология возбудимых тканей	Защита лабораторных работ	8	По данной теме выполняются 2 лабораторные работы (по 4 балла). 4 балла / лабораторная работа зачтена – студент знает теоретические предпосылки работы, выполнил все изложенные в рабочей тетради задания, оформил и проанализировал полученные результаты, сделал правильные выводы, верно ответил на контрольные вопросы в тетради и вопросы преподавателя; 0 баллов / лабораторная работа не зачтена – студент допускает грубые ошибки в ответах на знание теоретической части, не справился с заданиями в рабочей тетради. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
		Решение ситуационных задач	1	Студент самостоятельно оформляет письменно решение ситуационных задач, предложенных преподавателем. 1 балл / решение ситуационных задач зачтено – студент верно решил задачу, правильно оформил и описал алгоритм решения задачи, может привести логичное устное пояснение. 0 баллов / решение ситуационных задач не зачтено – студент неверно решил задачу, неправильно оформил и описал алгоритм решения задачи, не может привести логичное устное пояснение.

3.	Физиология нервной системы. Гуморальная регуляция физиологических функций	Защита лабораторных работ	12	По данной теме выполняются 3 лабораторные работы (по 4 балла). 4 балла / лабораторная работа зачтена – студент знает теоретические предпосылки работы, выполнил все изложенные в рабочей тетради задания, оформил и проанализировал полученные результаты, сделал правильные выводы, верно ответил на контрольные вопросы в тетради и вопросы преподавателя; 0 баллов / лабораторная работа не зачтена – студент допускает грубые ошибки в ответах на знание теоретической части, не справился с заданиями в рабочей тетради. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
		Тестирование(контрольный срез)	4	Тест считается пройденным при правильном выполнении не менее 50% заданий. За 50-69 % правильных ответов выставляется 2 балла. За 70-84 % правильных ответов выставляется 3 балла. За 85-100 % правильных ответов выставляется 4 балла.
4.	Физиология крови, сердца и сосудов	Защита лабораторных работ	16	По данной теме выполняются 4 лабораторные работы (по 4 балла). 4 балла / лабораторная работа зачтена – студент знает теоретические предпосылки работы, выполнил все изложенные в рабочей тетради задания, оформил и проанализировал полученные результаты, сделал правильные выводы, верно ответил на контрольные вопросы в тетради и вопросы преподавателя; 0 баллов/ лабораторная работа не зачтена – студент допускает грубые ошибки в ответах на знание теоретической части, не справился с заданиями в рабочей тетради. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
		Решение ситуационных задач	1	Студент самостоятельно оформляет письменно решение ситуационных задач, предложенных преподавателем. 1 балл / решение ситуационных задач зачтено – студент верно решил задачу, правильно оформил и описал алгоритм решения задачи, может привести логичное устное пояснение. 0 баллов / решение ситуационных задач не зачтено – студент неверно решил задачу, неправильно оформил и описал алгоритм решения задачи, не может привести логичное устное пояснение.
5.	Физиология дыхания. Физиология выделения. Кислотно-щелочной баланс	Защита лабораторных работ	8	По данной теме выполняются 2 лабораторные работы (по 4 балла). 4 балла / лабораторная работа зачтена – студент знает теоретические предпосылки работы, выполнил все изложенные в рабочей тетради задания, оформил и проанализировал полученные результаты, сделал правильные выводы, верно ответил на контрольные вопросы в тетради и вопросы преподавателя; 0 баллов / лабораторная работа не зачтена – студент допускает грубые ошибки в ответах на знание теоретической части, не справился с заданиями в рабочей тетради. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
		Решение ситуационных задач	1	Студент самостоятельно оформляет письменно решение ситуационных задач, предложенных преподавателем. 1 балл / решение ситуационных задач зачтено – студент верно решил задачу, правильно оформил и описал алгоритм решения задачи, может привести логичное устное пояснение. 0 баллов / решение ситуационных задач не зачтено – студент неверно решил задачу, неправильно оформил и описал алгоритм решения задачи, не может привести логичное устное пояснение.

6.	Физиология пищеварения. Метаболизм. Терморегуляция	Защита лабораторных работ	4	По данной теме выполняется 1 лабораторная работа (4 балла) 4 балла / лабораторная работа зачтена – студент знает теоретические предпосылки работы, выполнил все изложенные в рабочей тетради задания, оформил и проанализировал полученные результаты, сделал правильные выводы, верно ответил на контрольные вопросы в тетради и вопросы преподавателя; 0 баллов/ лабораторная работа не зачтена – студент допускает грубые ошибки в ответах на знание теоретической части, не справился с заданиями в рабочей тетради. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
		Решение ситуационных задач	1	Студент самостоятельно оформляет письменно решение ситуационных задач, предложенных преподавателем. 1 балл / решение ситуационных задач зачтено – студент верно решил задачу, правильно оформил и описал алгоритм решения задачи, может привести логичное устное пояснение. 0 баллов / решение ситуационных задач не зачтено – студент неверно решил задачу, неправильно оформил и описал алгоритм решения задачи, не может привести логичное устное пояснение.
7.	Физиология репродуктивной системы. Физиология адаптации	Защита лабораторных работ	4	По данной теме выполняется 1 лабораторная работа (4 балла). 4 балла / лабораторная работа зачтена – студент знает теоретические предпосылки работы, выполнил все изложенные в рабочей тетради задания, оформил и проанализировал полученные результаты, сделал правильные выводы, верно ответил на контрольные вопросы в тетради и вопросы преподавателя; 0 баллов / лабораторная работа не зачтена – студент допускает грубые ошибки в ответах на знание теоретической части, не справился с заданиями в рабочей тетради. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
		Тестирование(контрольный срез)	5	Тест считается пройденным при правильном выполнении не менее 50% заданий. За 50-69 % правильных ответов выставляется 3 балла. За 70-84 % правильных ответов выставляется 4 балла. За 85-100 % правильных ответов выставляется 5 баллов.
8.	Премиальные баллы		20	Баллы могут быть начислены за участие в олимпиадах и конкурсах по физиологии, написание научных статей За участие в олимпиаде или конкурсе начисляется до 10 баллов. В случае достижения отличного результата (призовое место) начисляется до 20 баллов. За публикацию научной статьи по тематике дисциплины начисляется до 20 баллов (в зависимости от уровня журнала).
9.	Ответ на экзамене		30	Экзаменационный билет включает 2 вопроса. 10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно», 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
10.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо

50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Защита лабораторных работ

#### Тема 6. Физиология пищеварения. Метаболизм. Терморегуляция

##### Правила оформления лабораторных работ

1. Лабораторная работа оформляется на развороте тетради. На левой странице записывается дата, номер лабораторной работы и её название.
  2. Ниже указывается цель лабораторной работы.
  3. Далее приводятся ответы на контрольные вопросы. Ответы не должны быть слишком пространными (1-2 предложения). Для задач записывается полное решение.
  4. Результаты опытов оформляются в виде таблицы, состоящей из 4 граф: Название опыта / Ход работы/ Наблюдения/ Выводы
  5. Название опыта и ход работы располагаются на левой странице, а наблюдения и выводы на правой. В ходе работы записывается порядок выполнения опыта, в наблюдениях – явления, которые вы наблюдаете, а так же расчеты, уравнения реакций и графики (графики можно вынести за пределы таблицы). Вывод должен соотноситься с целью работы и не должен повторять наблюдения.
  6. Лабораторная работа, за исключением наблюдений и выводов, оформляется дома. Без оформленной лабораторной работы студент не допускается к ее выполнению.
- Лабораторная работа: Действие химических веществ на синаптическую передачу  
Ход работы: изучение теоретических предпосылок работы, выполнение изложенных в рабочей тетради заданий, оформление полученных результатов, написание выводов. Обсуждение итогов работы, защита лабораторной работы.
- Исследовать влияние кураре и стрихнина на дыхание, сердцебиение сокращение мышц и поведение лягушки. Результаты выполнения заданий занесите в рабочую тетрадь по лабораторной работе №6.
1. Механизм действия кураре (миорелаксина).
  2. Механизм действия стрихнина.

### Решение ситуационных задач

#### Тема 2. Физиология возбудимых тканей

Задача. В офтальмологической практике для расширения зрачков используют раствор атропина, являющегося М-холиноблокатором. Почему закапывание раствора атропина вызывает расширение зрачка?

#### Тема 4. Физиология крови, сердца и сосудов

Задача. У больного начался приступ тахикардии. Под рукой нет никаких необходимых лекарств. Как можно попытаться оборвать приступ?

### Тестирование

#### Тема 3. Физиология нервной системы. Гуморальная регуляция физиологических функций

1. Нервные клетки ЦНС выполняют функции:
  - а) поглощение избытка медиатора, образование миелиновой оболочки, обеспечение трофики
  - б) восприятие энергии раздражителя и трансформация ее в нервный импульс
  - в) прием, обработка, хранение и передача информации

2. Установите соответствие: Рефлекс..... проявляется в:

- А. Ашнера- Данини.                      Б Геринга-Брейера.  
В. Висцеро-висцеральный.      Г. Висцеро-дермальный.

1. Изменении деятельности внутренних органов при раздражении их интерорецепторов.
2. Изменении деятельности внутренних органов при раздражении определенных участков кожи.
3. Изменении потоотделения и кожной чувствительности при раздражении внутренних органов.
4. Урежении сердцебиений при надавливании на глазные яблоки.
5. Торможении вдоха при растяжении легких.

3. Гормоны сердца:

- а) адреналин
- б) серотонин
- в) натрийуретический пептид
- г) простагландины
- д) альдостерон

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

#### Типовые вопросы экзамена (ОПК-2)

1. Структура мембраны возбудимых клеток. Различия состава внутриклеточной и интерстициальной жидкостей. Электрохимический градиент.
2. Механизмы мембранного транспорта.
3. «Животное электричество». Опыты Гальвани и Матеучи.

#### Типовые задания для экзамена (ОПК-2)

Не предусмотрены

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	<p>Демонстрирует отличное знание основных положений физиологии и их значения для своей будущей деятельности; закономерностей функционирования и механизмов регуляции деятельности организма и его элементов; сущности методик исследования различных функций здорового организма.</p> <p>Демонстрирует отличное умение оценивать и объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма; объяснять механизмы действия лекарственных средств на различные физиологические системы организма; объяснить принцип наиболее важных методик исследования функций здорового организма и объяснять информационную ценность основных физиологических показателей.</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, аргументированно, фактические ошибки отсутствуют. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>



«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	<p>Демонстрирует хорошее знание основных положений физиологии и их значения для своей будущей деятельности; закономерностей функционирования и механизмов регуляции деятельности организма и его элементов; сущности методик исследования различных функций здорового организма. Демонстрирует хорошее умение оценивать и объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма; объяснять механизмы действия лекарственных средств на различные физиологические системы организма; объяснить принцип наиболее важных методик исследования функций здорового организма и объяснять информационную ценность основных физиологических показателей.</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, аргументированно, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает в целом правильно.</p>
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-2	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень знания функциональных систем организма человека, механизмов их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения. Не может планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования. Ориентируется лишь в некоторых индикаторах состояния организма в норме и возможных отклонениях. Не может анализировать и обобщать их взаимосвязи.</p> <p>Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. Вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения.</p>
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	<p>Демонстрирует недостаточный уровень знания основных физиологических терминов и понятий, основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма человека, основ нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерностей воздействия физических факторов на организм. Не может анализировать актуальные проблемы физиологии, не может дать оценку основным тенденциям развития теоретических основ медицины, проследить междисциплинарные связи.</p> <p>Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Лабораторные работы по физиологии - основные виды учебных занятий, направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности лабораторных работ позволит обучающемуся овладеть методами физиологического эксперимента, исследовать закономерности функционирования организма, фиксировать свои наблюдения и измерения, анализировать их, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений. Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием, техникой безопасности. В ходе лабораторной работы студент должен заполнить соответствующие разделы рабочей тетради, записывая свои наблюдения, заполняя таблицы, делая необходимые расчеты, выполняя построение графиков. Тетрадь оформляется индивидуально каждым студентом. После оформления лабораторной работы студент защищает свою работу, представляя заполненную рабочую тетрадь преподавателю и отвечая на контрольные вопросы.

Тестирование – метод выявления и оценки уровня учебных достижений обучающихся, осуществляемый посредством стандартизированных материалов – тестовых заданий. Представляет собой технологический процесс, реализуемый в форме алгоритмически упорядоченного взаимодействия студента с системой тестовых заданий и завершающийся оцениванием результатов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. Проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы.
2. Выяснить все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
3. Приступая к работе с тестами, следует внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). Сделать соответствующие правильным ответам отметки.
4. В процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
5. Если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
6. Обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Показатели выполнения:

- тест должен быть выполнен верно не менее, чем на 50%;
- задания выполнены в установленное время.

Ситуационные задачи – это вид учебного задания, имитирующий ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности (при проведении диагностических и лечебных процедур). Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание. Обязательным элементом задачи является проблемный вопрос. При решении ситуационной задачи студент должен найти решение, соответствующее данной ситуации, и аргументировать свой ответ.

Для подготовки к решению ситуационных задач необходимо изучить теоретический материал по теме. Для этого необходимо просмотреть лекцию (видеолекцию), изучить материал учебника, учебно-методического пособия. Рекомендуется заранее просмотреть и прорешать ситуационные задачи, приведенные в рабочей тетради и /или в соответствующем разделе СДО.

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

### **6.1 Основная литература:**

1. Дегтярев В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452806.html>
2. Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Джебраилова Т.Д., Киселев И.И., Умрюхин П.Е. Нормальная физиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 880 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>
3. Теля Л.З., Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник. - Москва: Литтерра, 2015. - 768 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Брин В.Б., Захаров Ю.М., Мазинг Ю.А., Недоспасов В.О., Пятин В.Ф., Ткаченко Б.И. Нормальная физиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 688 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

2. Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. Нормальная физиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451304.html>
3. Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Киселев И.И. Физиология человека: Атлас динамических схем : учебное наглядное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458808.html>
4. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428610.html>
5. Камкин А.Г., Киселева И.С. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 : учебное наглядное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 408 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>
6. Камкин А.Г., Киселева И.С. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 : учебное наглядное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 448 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

### 6.3 Иные источники:

1. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
2. Русский медицинский сервер - <http://www.rusmedserv.com>
3. Словари и энциклопедии он-лайн - <http://dic.academic.ru> - <http://dic.academic.ru>
4. Электронный справочник «Информио» - [www.informio.ru](http://www.informio.ru)
5. Сайт - поисковая система: PubMed (содержит более 34 миллионов ссылок на биомедицинскую литературу из MEDLINE, журналов по биологическим наукам и онлайн-книг, цитаты могут включать ссылки на полнотекстовый контент из PubMed Central и веб-сайтов издателей, на основе материалов американских научно-исследовательских институтов) - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
3. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
4. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
5. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
6. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина: официальный сайт. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
7. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
8. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки . – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
9. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
10. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
11. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
12. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.