

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Медицинский институт  
Кафедра медицинской биологии с курсом инфекционных болезней

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. И. Воронин  
«20» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.19 Нормальная физиология

Направление подготовки/специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Профиль/направленность/специализация: Лечебное дело

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-лечебник

год набора: 2018

**Автор программы:**

Кандидат биологических наук, доцент Шутова Светлана Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.01 - Лечебное дело (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «09» февраля 2016 г. № 95).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры медицинской биологии с курсом инфекционных болезней «30» декабря 2020 г. Протокол № 14

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «20» января 2021 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста.....	8
3. Объем и содержание дисциплины.....	8
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	29
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	38
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	39
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	40

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

ОПК-9 Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач

ПК-1 Способность и готовность 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-14 Готовность к определению необходимости применения природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии и других методов у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

#### - медицинская

- предупреждение возникновения заболеваний среди населения путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий
- проведение профилактических медицинских осмотров, диспансеризации, диспансерного наблюдения
- проведение сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья
- диагностика заболеваний и патологических состояний пациентов
- диагностика неотложных состояний
- диагностика беременности
- проведение экспертизы временной нетрудоспособности и участие в иных видах медицинской экспертизы
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и условиях дневного стационара
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний, не сопровождающихся угрозой жизни пациента и не требующих экстренной медицинской помощи
- участие в оказании скорой медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства
- оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участие в медицинской эвакуации
- участие в проведении медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения
- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих
- обучение пациентов основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, способствующим профилактике возникновения заболеваний и укреплению здоровья

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

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	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-7 Готовность к	Знает и понимает:

	использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>основные физиологические термины и понятия, основные закономерности развития и жизнедеятельности организма человека, основы нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерности воздействия физических факторов на организм</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>работать с разноплановыми источниками, находить и использовать научную и учебную информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах физиологии и фундаментальной медицины</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками анализа научных и учебных источников по физиологии и фундаментальной медицине, представления результатов в форме выступлений и публикаций</p>
	ОПК-9 Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	<p>Знает и понимает:</p> <p>функциональные системы организма человека, механизмы их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования</p> <p>Владеет:</p> <p>широким спектром навыков оценки морфофункциональных, физиологических состояний и возможные отклонения</p>
- А Оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в амбулаторных условиях, не предусматривающих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения, в том числе на дому при вызове медицинского работника - А/05.7 Проведение и контроль эффективности мероприятий по профилактике и формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническом у просвещению населения	ПК-1 Способность и готовность 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	<p>Знает и понимает:</p> <p>фундаментальные биологические основы здоровья, причины и условия возникновения и развития заболеваний, методы сохранения и коррекции здоровья</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>объяснять фундаментальные биологические основы здоровья, моделировать причины и условия возникновения и развития заболеваний</p> <p>Владеет:</p> <p>методиками активирования физиологических механизмов саморегуляции, методами коррекции и реабилитации функций организма</p>
- А Оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в амбулаторных условиях, не предусматривающих круглосуточного	ПК-14 Готовность к определению необходимости применения природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной	<p>Знает и понимает:</p> <p>физиологические основы применения лекарственных и немедикаментозных методов оптимизации функций организма, эффекты и механизмы их воздействия</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p>





лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии и других методов у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения								
		Очная (семестр)								
		4	5	6	7	8	10	11	12	
1	Введение во внутреннюю медицину			+						
2	Клиническая фармакология							+		
3	Неврология, нейрохирургия					+				
4	Патофизиология, клиническая патофизиология		+	+	+					
5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+		+		+				
6	Фармакогнозия								+	
7	Фармакология		+	+						
8	Физиотерапия						+			

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Нормальная физиология» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 31.05.01 - Лечебное дело.

Дисциплина «Нормальная физиология» изучается в 3, 4 семестрах.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 8 з.е.

Очная: 8 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>288</b>
Контактная работа	126
Лекции (Лекции)	36
Лабораторные (Лаб. раб.)	54
Практические (Практ. раб.)	36
Самостоятельная работа (СР)	124
Курсовая работа	2
Экзамен	36
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.	Формы текущего контроля
-----------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------





8	Тема 8. Физиология дыхания.	2	7	2	10	коллоквиум ; тестирование ; решение ситуационных задач ; защита лабораторных
9	Тема 9. Физиология пищеварения. Метаболизм. Терморегуляция.	2	7	2	10	тестирование; решение ситуационных задач; защита лабораторных
10	Тема 10. Физиология выделения	2	-	2	10	тестирование; решение ситуационных
11	Тема 11. Физиология репродуктивной системы.	3	7	3	10	тестирование; решение ситуационных задач; защита лабораторных
12	Тема 12. Сенсорные системы (анализаторы).	3	7	3	10	тестирование; решение ситуационных задач; защита лабораторных
13	Тема 13. Физиология высшей нервной деятельности.	3	8	3	10	защита лабораторных работ; решение ситуационных задач ; защита докладов/реферато
14	Тема 14. Физиология адаптации.	3	-	3	10	коллоквиум; тестирование

### Тема 1. Тема 1. Введение в физиологию. Внутренняя среда организма

#### Лекция.

Вводная лекция.

Краткая характеристика развития нормальной физиологии.

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.

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 понятия физиологии.

Организм. Единство организма и внешней среды.

Орган. Структурно–функциональная единица, функциональный элемент.

Физиологическая функция. Параметры. Норма функции. Физиологическая адаптивная реакция. Взаимоотношение структуры и функции. Возрастные изменения функций.

Регуляция физиологических функций. Понятие о регуляции 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.

Адаптация и гомеостаз. Жесткие и пластические показатели гомеостаза. Физио норма. Гомеокинез.

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.

Внутренняя среда организма. Виды жидкостей организма, различия их состава. Строение мембран возбудимых клеток, их избирательная проницаемость.

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. Активный транспорт.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: обсуждение, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

#### **Лабораторное занятие. Определение возбудимости нервной и мышечной тканей у человека.**

Лабораторная работа.

Техника безопасности.

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

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  - ï Предмет и задачи физиологии.
  - ï Основные понятия физиологии: регуляция функций, прямые и обратные связи.
  - ï Механизмы регуляции физиологических функций. Функциональные системы и их свойства.
  - ï Гомеостаз и гомеокинез, виды гомеостаза и примеры показателей. Адаптация. Физиологическая норма. Принципы регуляции физиологических функций
  - ï Раздражимость и возбудимость живых систем. Раздражение и раздражители.
  - ï Структура мембраны возбудимых клеток. Различия состава внутриклеточной и интерстициальной жидкостей. Электрохимический градиент.
  - ï Механизмы мембранного транспорта.
2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## **Тема 2. Мембранный потенциал.**

### **Лекция.**

### Лекция-визуализация.

Раздражимость и возбудимость живых систем. Раздражители. «Животное электричество» (Гальвани Л., Матеуччи). 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», закон силы-длительности, аккомодация, парабоз.

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. Использование электрического тока в медицине.

### Лекция-визуализация.

Синапс. Определение и классификация. Этапы и механизмы синаптической передачи в химических синапсах. Основные медиаторные системы мозга. 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.

Железа. Виды желез. Секреторный цикл. Биоэлектрические особенности секреторной клетки.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

#### **Лабораторное занятие. Приготовление нервно-мышечного препарата лягушки.**

Лабораторная работа.

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. Действие различных раздражителей на нервно-мышечный препарат.**

Лабораторная работа.

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. Наблюдение биоэлектрических явлений.**

Лабораторная работа.

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. Изучение действия химических веществ на синаптическую передачу.**

Лабораторная работа.

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

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

#### **Задание для самостоятельной работы:**

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

ü «Животное электричество». Опыты Гальвани и Матеуччи.

ü Мембранный потенциал. Метод регистрации, возможные изменения.

ü Теория происхождения мембранного потенциала покоя. Уравнения Нернста и Гольдмана.

- ï Электротон. Потенциал действия. Электрографические проявления. Закон «все или ничего».
  - ï Потенциал действия: электрохимические проявления.
  - ï Потенциал действия: функциональные проявления.
  - ï Парабиоз. Оптимум и пессимум раздражения.
  - ï Понятие и классификация нервных волокон, их свойства.
  - ï Проведение возбуждения по нервным волокнам. Особенности проведения возбуждения по целому нерву.
  - ï Синапс, классификация синапсов. Пре- и постсинаптическое торможение.
  - ï Этапы и механизмы передачи информации в химических синапсах.
  - ï Свойства химических синапсов.
  - ï Виды и свойства рецепторов. Кодирование свойств раздражителей. Понятие о рецептивном поле и рефлексогенных зонах.
  - ï Железа. Виды желез. Секреторный цикл. Биоэлектрические особенности секреторной клетки.
2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

### **Тема 3. Физиология мышц.**

#### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Виды и основные функции мышц. Иннервация скелетных мышц, двигательная единица и мотонейронный пул. Классификация и свойства двигательных единиц.

Лекция-визуализация.

Морфофункциональная характеристика скелетной мышцы. Механизм сокращения мышечного волокна - «теория скольжения нитей». Механика мышц. Физические свойства и режимы мышечных сокращений. Механизмы одиночного сокращения, зубчатого и гладкого тетануса. Энергетика мышц. Системы восстановления АТФ, коэффициент полезного действия и тепловой выход мышц.

Морфофункциональные особенности гладких мышц.

Кардиомиоциты позвоночных.

#### **Практическое занятие.**

##### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

**Лабораторное занятие. Регистрация эффекта, получаемого при различной силе и частоте раздражения.**

Лабораторная работа.

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

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

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

- ï Виды и основные функции мышц. Скелетные мышцы: иннервация, классификация и свойства двигательных единиц.
  - ï Строение и механизм сокращения мышечного волокна. Электромеханическое сопряжение.
  - ï Физические свойства скелетной мышцы и режимы мышечных сокращений. Одиночное сокращение. Гладкий и зубчатый тетанус.
  - ï Энергетика скелетной мышцы: системы восстановления АТФ, коэффициент полезного действия, тепловой эффект.
  - ï Физиология гладкой и сердечной мышечных тканей.
2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## Тема 4. Тема 4. Нейрофизиология.

### Лекция.

Лекция-визуализация.

Общая физиология ЦНС.

Функции и отделы центральной нервной системы. Особенности нервной регуляции.

Структурно-функциональные элементы НС. Нейрон: строение, классификация и функции. 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, реципроктное, возвратное, латеральное. Роль различных видов торможения.

Рефлекс и рефлекторная дуга. Виды рефлекса.

Частная физиология ЦНС.

Физиология спинного мозга. Сегментарный и надсегментарный принципы организации ЦНС. Структурно-функциональная характеристика спинного мозга. Виды нейронов, виды и функции корешков. Ретикулярная формация спинного мозга. 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.

Лекция-визуализация.

Ствол головного мозга. Функции ствола, реализуемые ядрами черепных нервов. Сложные рефлексы ствола мозга: глазодвигательные, жевательные, глотательные, рвотные, рефлексы кашля и чихания.

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

Мост. Строение и функции моста: тонические и вегетативные реакции, функции голубого мозжечка. Афферентные и эфферентные связи мозжечка. Корректирующие и стабилизирующие влияния мозжечка на моторную функцию. Участие в организации двигательных программ. Взаимоотношения между корой мозжечка и его ядрами, а также вестибулярным ядром продолговатого мозга. Антигравитационная функция мозжечка. Участие мозжечка в регуляции вегетативных функций.

Средний мозг: функции черной субстанции и околосредоводного 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.

Таламус – коллектор афферентных путей. Функциональная характеристика специфических (релейных), ассоциативных, моторных и неспецифических ядер таламуса. Роль перекрытия экстероцептивных и интероцептивных полей в формировании «отраженной чувствительности». Участие ядер таламуса в формировании болевых ощущений.

Гипоталамус. Характеристика основных ядерных групп. Особенности их нейронов (нейрорецепция, нейросекретция, обильное кровоснабжение). Гипоталамус \* высший подкорковый вегетативный центр, обеспечивающий интеграцию соматических, вегетативных и эндокринных функций. Его роль в управлении гомеостатическими процессами. Участие гипоталамуса в формировании мотиваций, эмоций, стресса, биоритмов. Гипоталамо-гипофизарные системы.

Лимбическая система. Роль лимбической системы в формировании мотиваций, эмоций, организации памяти. Модулирующее влияние на кору большого мозга и подкорковые структуры. Основной механизм функционирования (реверберация возбуждений по кругу Пейпеса). Роль миндалин и гиппокампа. Участие лимбической системы в формировании агрессивно-оборонительных форм поведения (тревога, страх, проконфликтное поведение). Участие лимбических структур в саморегуляции вегетативных функций. Нейрофизиологические основы детектора лжи.

Базальные ядра. Роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов, в организации и реализации двигательных программ. Функции полосатого тела, его взаимодействие с черным веществом и другими структурами экстрапирамидной системы.

Кора большого мозга. Первичные, вторичные и третичные поля коры, их локализация и функции. Современные представления о локализации функций в коре. Сенсорные, моторные и ассоциативные области коры. Функциональные особенности префронтальной и теменно-затылочной ассоциативной зон. Колонковая организация коры. Функциональная межполушарная интеграция и асимметрия.

Желудочки мозга. Ликворная система. Состав и функции cerebrospinalной жидкости..

Автономная (вегетативная) нервная система.

Структурно-функциональные особенности соматической и автономной нервных систем. Сравнительная характеристика структурно-функциональных особенностей автономной и соматической нервной системы. Симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы автономной нервной системы, особенности их функционирования. 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. Основные виды рецепторов (адренергические, холинергические и др.) и вегетотропных синаптоактивных веществ.

Эффекты влияния на органы автономной нервной системы, их синергизм и относительный антагонизм. Центры автономной нервной системы. Роль гипоталамуса, мозжечка, лимбической системы, ретикулярной формации и коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме. Защита докладов/рефератов.

#### **Лабораторное занятие. Надкостничные и сухожильные рефлексы человека.**

Лабораторная работа.

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

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

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

- ü Функции и отделы нервной системы. Структурно-функциональные элементы ЦНС. Белое и серое вещество.
- ü Особенности распространения возбуждения в ЦНС.
- ü Центры нервной системы: определение, классификация и свойства.
- ü Процессы торможения в ЦНС. Сеченовское, реципрокное, возвратное и латеральное торможение.
- ü Рефлекс и рефлекторная дуга. Виды рефлекса, их характеристики.
- ü Структурно-функциональная характеристика и виды нейронов спинного мозга.
- ü Функции спинного мозга.
- ü Функции продолговатого мозга и моста.

- ï Сложные рефлексы ствола мозга.
  - ï Функции среднего мозга.
  - ï Ретикулярная формация. Диффузные модулирующие системы.
  - ï Гипоталамус. Гипоталамо-гипофизарная система.
  - ï Таламус, эпителиум и метаталамус.
  - ï Лимбическая система.
  - ï Физиология мозжечка и базальных ядер.
  - ï Физиология коры большого мозга.
  - ï Межполушарная интеграция. Желудочки мозга. Ликворная система.
  - ï Физиология автономной нервной системы: основные отличия от соматической нервной системы, отделы.
  - ï Дуга автономного рефлекса. Сравнительная характеристика структурно-функциональных особенностей автономной и соматической нервной системы. Взаимодействие отделов.
2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.
  3. Подготовить доклад/реферат по теме.

## **Тема 5. Гуморальная регуляция физиологических функций.**

### **Лекция.**

Классическая лекция.

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 паракрино-гипофизарная регуляция эндокринных желез. Роль нейрогипофиза.

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.

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

Лекция-визуализация.

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 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. Внутриклеточная регуляция секреции гормонов и влияние метаболитов. Саморегуляция эндокринной системы. Гипоталамо-аденогипофизарная и гипоталамо-нейрогипофизарные системы. Связи желез внутренней секреции и нервной системы.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

#### **Лабораторное занятие. Гуморальная регуляция деятельности сердца лягушки**

Лабораторная работа.

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

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  - ü Понятие гуморальной регуляции, типы воздействия биологически-активных веществ.
  - ü Местная гуморальная саморегуляция физиологических функций.
  - ü Общие свойства и функции гормонов, их источники. Химическая классификация гормонов (обзор).
  - ü Гипофизависимые железы внутренней секреции и их гормоны.
  - ü Гипофизнезависимые железы внутренней секреции и их гормоны.
  - ü Одиночные гормонпродуцирующие и хромоаффинные клетки.
  - ü Скорость и ритмы секреции гормонов. Роль гипоталамуса. Формы переноса гормонов кровью.
  - ü Механизмы действия гормонов на клетку. Продолжительность жизни гормонов.
  - ü Регуляция секреции гормонов.
2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## **Тема 6. Физиология крови.**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Понятие о внутренней среде организма (кровь, лимфа, внесосудистые жидкости).

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. Кровезаменяющие растворы.

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.

Клинические методики исследования крови.

Лимфа, ее состав, количество, функции, физиологическое значение.

Внесосудистые жидкие среды организма (интерстициальная, спинномозговая, синовиальная, плевральная, перитонеальная, жидкая среда глазного яблока, слизь), их роль в обеспечении жизнедеятельности клеток организма.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

#### **Лабораторное занятие. Наблюдение осмотического гемолиза.**

Лабораторная работа.

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

#### **Лабораторное занятие. Определение группы крови.**

Лабораторная работа.

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

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

#### **Задание для самостоятельной работы:**

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

- ü Понятие о системе крови и ее функциях.
  - ü Основные физиологические константы крови.
  - ü Белки плазмы крови.
  - ü Эритроциты. Группы крови и резус-фактор.
  - ü Лейкоциты и тромбоциты.
  - ü Гемостаз. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз и его переход в коагуляционный.
  - ü Коагуляционный гемостаз. Факторы свертывания.
  - ü Регуляция гемостаза. Противосвертывающая система.
  - ü Гемопоэз. Эритропоэз. Виды гемолиза.
  - ü Гемопоэз. Лейкопоэз и тромбоцитопоэз. Регуляция гемопоэза.
2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## **Тема 7. Физиология кровообращения.**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Морфофункциональная характеристика крово– и лимфообращения. Роль и место системы крово– 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».

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, 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.

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 транкапиллярного 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.

Лекция-визуализация.

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.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

#### **Лабораторное занятие. Изучение автоматии сердца лягушки (опыт Станниуса).**

Лабораторная работа.

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. Наблюдение рефрактерного периода и получение экстрасистолы.**

Лабораторная работа.

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. Измерение артериального давления у человека. Определение систолического и минутного объема крови расчетным методом.**

Лабораторная работа.

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. Кровообращение в кровеносных сосудах лягушки.**

Лабораторная работа.

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

**Задания для самостоятельной работы.**

**Задание для самостоятельной работы:**

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

ü Общие принципы строения сердца. Физиологические особенности сердечной мышцы.

Применимость закона «все или ничего». Субстрат, природа и градиент автоматии сердца.

ü Теории автоматии. Потенциал действия клеток синоатриального узла.

ü Возбудимость сердца. Механизм возникновения сокращения в сердечной мышце. Периоды рефрактерности.

ü Сократимость сердца. Гомео- и гетерометрические механизмы изменений сократительной силы.

ü Сердечный цикл и его фазовая структура. Тоны сердца и его гемодинамические показатели.

ü Механизмы регуляции работы сердца. Межклеточные и рефлекторные внутрисердечные механизмы регуляции сердечной деятельности.

ü Механизмы регуляции работы сердца. Нервная регуляция сердечной деятельности.

ü Механизмы регуляции работы сердца. Гуморальная регуляция сердечной деятельности.

ü Морфофункциональная характеристика артерий, вен и капилляров. Функциональная классификация сосудов.

ü Особенности артериального кровообращения. Артериальное давление. Пульс.

ü Капиллярный кровоток. Механизмы транкапиллярного обмена.

ü Кровообращение в венах.

ü Местные механизмы регуляции кровообращения.

ü Нервная регуляция кровообращения.

ü Гуморальная регуляция кровообращения.

ü Особенности регионарного кровообращения в сердце и мозге.

ü Особенности регионарного кровообращения в легких, печени, почках и селезенке.

2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

**Тема 8. Физиология дыхания.**

**Лекция.**

Лекция-визуализация.

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.

Спирометрия, спирография, пневмотахография, показатели вентиляции легких.

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

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 периодику. Рецепторы легких (растяжения, ирритантные, юстакапиллярные), 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 рН артериальной крови. Центральные и периферические хеморецепторы. Их значение в обеспечении газового гомеостаза. 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.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

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

- Морфо-функциональная характеристика дыхательной системы.
  - Общая характеристика дыхания. Виды дыхания. Содержание кислорода и углекислого газа в различных средах.
  - Механизмы вдоха и выдоха. Значение отрицательного давления в плевральной полости.
  - Роль сурфактантов, эластичность легких и грудной клетки, сопротивление дыханию.
  - Паттерны дыхания. Характеристики легочной вентиляции. «Мертвое» пространство.
  - Газообмен в легких. Аэрогематический барьер.
  - Транспорт кислорода кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина.
  - Транспорт углекислого газа кровью. Газообмен кислорода и углекислого газа в тканях.
  - Дыхательный центр. Современные представления о его структуре и локализации.
- Легочно-вагусная регуляция дыхания.

• Особенности дыхания в различных условиях (роль температуры, проприоцептивной импульсации, эмоциональных влияний, болевые реакции, недостаток кислорода, компрессионные явления).

2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## **Тема 9. Физиология пищеварения. Метаболизм. Терморегуляция.**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

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.

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.

Метаболические основы физиологических функций. Питание.

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.

Физиологические основы рационального питания. Теория сбалансированного и адекватного питания. Виды клинического питания. Нормы питания, зависимость от возраста, видов труда и состояния организма. Альтернативные концепции питания (вегетарианство, раздельное питание и др.) и их критическая оценка.

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.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

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

- ü Общая характеристика и виды пищеварения. Строение и функции желудочно-кишечного тракта.
- ü Механизмы регуляции процессов пищеварения. Пищевое поведение.
- ü Пищеварение в ротовой полости. Состав, свойства и функции слюны. Регуляция слюноотделения.
- ü Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция желудочной секреции.
- ü Пищеварение в тонкой кишке. Состав и свойства кишечного и панкреатического сока. Регуляция секреции.
- ü Пищеварение в толстой кишке. Роль микрофлоры.
- ü Моторика пищеварительного тракта и ее регуляция.
- ü Функция всасывания в пищеварительной системе. Механизмы всасывания.
- ü Особенности всасывания органических веществ.
- ü Особенности всасывания воды и электролитов, лекарственных препаратов.
- ü Пищеварительные функции печени. Состав желчи. Утилизация гемоглобина.
- ü Состав и функции желчи. Регуляция желчевыделения и желчеотделения.
- ü Непищеварительные функции печени.
- ü Обмен веществ и энергии. Процессы анаболизма и катаболизма, их равновесие.
- ü Энергетический обмен. Основной обмен. Правило поверхности. Суточный расход энергии.
- ü Обмен веществ. Обмен белков. Азотистый баланс.
- ü Обмен липидов и углеводов.
- ü Обмен воды, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов в организме.
- ü Регуляция обмена веществ и энергии.
- ü Процесс терморегуляции. Температура тела и тепловой баланс.
- ü Химическая и физическая терморегуляция.
- ü Рефлекторные и гуморальные механизмы терморегуляции. Нарушения терморегуляции.

1 2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## **Тема 10. Физиология выделения**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

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

Кожа. Кожа как выделительный орган. Функции сальных и потовых желез, регуляция их деятельности. Невыделительные функции кожи (барьерная, защитная, терморегуляторная и др.).

Кислотно-щелочной баланс. pH и его возможные изменения. Механизмы поддержания pH. Буферные системы организма.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

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

ü Выделительные функции организма.

ü Структурно-функциональные особенности мочевыделительной системы.

ü Функции почек.

ü Особенности кровоснабжения почек. Механизмы ауторегуляции. Юкстагломерулярный аппарат.

ü Клубочковая фильтрация. Силы фильтрации. Факторы, определяющие скорость фильтрации.

Количество и состав первичной мочи.

ü Канальцевая реабсорбция. Особенности реаб-сорбции некоторых веществ.

ü Канальцевая секреция. Количество и состав вторичной мочи.

ü Нейрогуморальная регуляция мочеобразования. Мочевыведение и мочеиспускание.

ü Кислотно-щелочной баланс организма, механизмы его поддержания.

1 2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## **Тема 11. Физиология репродуктивной системы.**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

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 гипоталамические гормоны, 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 послеродового периода.

### **Практическое занятие.**



## Практическое занятие.

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

### Задания для самостоятельной работы.

#### Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  - ü Общая характеристика и функции репродуктивной системы, половая дифференцировка организмов.
  - ü Физиология мужской половой системы.
  - ü Физиология женской половой системы.
  - ü Овариально-менструальный цикл.
  - ü Физиология беременности.
  - ü Физиология плода.
2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## Тема 12. Сенсорные системы (анализаторы).

### Лекция.

Лекция-визуализация.

Понятие об органах чувств, анализаторах, сенсорных системах. Функциональная организация сенсорных систем. Общие закономерности работы анализаторов: обнаружение, различение, передача и преобразование, кодирование, детектирование признаков, опознание образов. Адаптация сенсорных систем.

Зрительный анализатор. Общее назначение зрительного анализатора и его принципиальная структура.

Оптическая система глаза. Аккомодация. Нормальная и аномальная рефракция. Острота зрения. Зрачковый рефлекс. Глазодвигательный аппарат глаза. Саккады. Следящие движения. Нистагм.

Строение сетчатки. Фоторецепторы: палочки и колбочки. Зрительные пигменты. Цветовое зрение. Трехкомпонентная теория цветового зрения. Нарушения цветового зрения. Свойства биполярных, горизонтальных, амакриновых и ганглиозных клеток. Слепое пятно.

Проводящие пути зрительного анализатора. Зрительный перекрест (хиазма) и его функциональное значение.

Организация нейронов зрительной коры.

Особенности функционирования зрительного анализатора: поле зрения, проекция изображения в зрительной коре, движения глаз, реакции зрачка, аккомодация и адаптация, бинокулярное зрение.

Слуховой анализатор. Строение наружного, среднего и внутреннего уха. Кортиев орган. Механизм возбуждения волосковых клеток. Проводящие пути и корковый отдел. Особенности функционирования слухового анализатора: восприятие звуков различной частоты и силы, адаптация, бинауральный слух, костная проводимость. Адаптация слухового анализатора.

Вестибулярный анализатор. Строение органов равновесия млекопитающих. Физиология вестибулярных рецепторов. Отолитовый аппарат. Полукружные каналы. Рецепторы полукружных каналов. Нейронные механизмы кодирования ускорений.

Вкусовой анализатор. Общая схема строения и его назначение. Вкусовые рецепторы. Вкусовые луковицы. Вкусовые волокна барабанной струны и языкоглоточного нерва. Функция нейронов таламуса в детекции вкуса. Функция коры. Особенности функционирования вкусового анализатора.

Обонятельный анализатор. Общая схема строения обонятельного анализатора и его назначение. Обонятельная выстилка: типы клеток, их роль в обонятельной рецепции; строение рецепторных клеток; рецепция одорантов. Свойства и функции слизи, покрывающей обонятельную слизистую; пигменты обонятельного эпителия; обонятельные волоски, их роль. Классификация запахов; проблема основных запахов. Проекционные пути из обонятельной луковицы к высшим центрам и их роль в обонянии. Обонятельный тракт. Первичная обонятельная кора. Участие обонятельной системы в рефлекторном поведении. Аттрактанты, репелленты, феромоны - их роль в поведении животных и человека.

Кожный и двигательный анализатор. Рецепторные образования кожи. Тельца Паччини, Мейснера, диски Меркеля, свободные нервные окончания. Неравномерность распределения чувствительности к разным качествам на разных участках кожной поверхности. Модальности, присутствующие в коже: механорецепция, температура и боль.

Качества механорецепции: прикосновение, вибрация, боль и зуд. Пространственные пороги различения. Физиология рецепторов ускорения (тельца Паччини). Физиология рецепторов интенсивности на коже покрытой волосами и на коже без волос. Физиология рецепторов прикосновения (скорости) (тельца Мейснера, рецепторы волосяных фолликулов). Общая классификация инкапсулированных окончаний. Физиология свободных окончаний в коже (рецепция прикосновения, температуры, боли, зуда).

Характеристика температурной рецепции: зависимость от скорости изменения температуры, зависимость от площади. Точки холода и тепла. Парадоксальные восприятия температуры.

Проприорецепция. Качества проприорецепции: ощущение положения, движения и силы. Иннервация и основные свойства проприорецепторов (рецепторы суставной сумки, сустава, мышц и сухожилий). Проекция проприорецепторов в структуры ЦНС.

Интерорецепция. Рецепторы внутренних органов. Барорецепторы. Глюкорецепторы. Осморецепторы. Кора и внутренние органы.

Ноцицепция и боль. Боль как сенсорная модальность. Болевые рецепторы, алгогены. Теории боли. Проводящие пути и корковый отдел болевого анализатора. Компоненты реакции организма на боль. Виды боли. Нарушения болевой чувствительности. Обезболивающая (антиноцицептивная) система. Опиоиды как механизмы деятельности антиноцицептивной системы.

### **Практическое занятие.**

#### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Тестирование по теме.

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

##### **Задание для самостоятельной работы:**

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

- ü Физиология зрительного анализатора. Орган зрения. Особенности функционирования рецепторного аппарата зрительного анализатора.
  - ü Слуховой и вестибулярный анализаторы.
  - ü Обонятельный, вкусовой и соматосенсорный анализаторы.
  - ü Отделы и особенности функционирования соматосенсорной системы.
  - ü Боль как сенсорная модальность. Ноцицепторы. Алгогены. Теории боли.
  - ü Особенности восприятия и передачи ноцицептивной информации. Компоненты реакции организма на боль.
  - ü Антиноцицептивная система: структурно-функциональная характеристика, роль опиоидов.
- Физиологическое обоснование методов обезболивания.

1 2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.

## **Тема 13. Физиология высшей нервной деятельности.**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Понятие о высшей нервной деятельности, объективных методах ее изучения (И.П. Павлов). Формы научения, их классификация и сущность. Условный рефлекс как одна из форм научения в приспособительном поведении животных и человека к изменяющимся условиям существования. Закономерности образования и проявления условных рефлексов. Классификация условных рефлексов. Физиологические механизмы образования условных рефлексов, их структурно-функциональная основа.

Торможение условных рефлексов. Виды коркового торможения. Современные представления о механизмах коркового торможения.

Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Динамический стереотип, его физиологическая сущность, значение для обучения и приобретения трудовых навыков.

Закон силовых отношений и его изменения при различных функциональных состояниях организма.

Типы высшей нервной деятельности животных и человека (И.П. Павлов), их классификация, характеристика, методики определения. Роль генотипа и воспитания в формировании типа ВНД.

Особенности высшей нервной деятельности человека. И.П. Павлов о первой и второй сигнальных системах.

Бодрствование. Сон, его виды и фазы. Активный и пассивный сон. Теории о механизмах сна. (И.П. Павлов, В. Гесс, П.К. Анохин и др.). Сновидения. Физиологические основы гипнотических состояний.

Значение учения о высшей нервной деятельности для теории и практики медицины, педагогики, психологии и философии.

Возрастные изменения высшей нервной деятельности.

Физиологические основы психических функций человека.

Виды психической деятельности человека (внимание, ощущение, восприятие, мотивации, эмоции, память, сознание, мышление, речь, воля). Адаптивная роль психических функций человека.

Личностные особенности психических функций человека (способности, типологические особенности, темперамент, характер, социальные установки, направленность мотиваций). Значение функционального состояния центральной нервной системы для осуществления психической деятельности. Физиологические методики исследования психической деятельности человека.

Внимание. Значение работ И.П. Павлова и А.А. Ухтомского для понимания физиологических механизмов внимания. Роль процессов торможения в концентрации внимания. Физиологические корреляты внимания.

Память, ее виды и механизмы.

Восприятие. Современные представления об особенностях восприятия у человека.

Мотивации. Сенсорные и метаболические механизмы возникновения и удовлетворения мотиваций. Мотивации как более высокая ступень развития потребностей. Нейроанатомия, нейрофизиология и нейрохимия мотиваций. Роль мотиваций в формировании условно-рефлекторной деятельности и поведения животных и человека.

Эмоции, их биологическая роль. Классификация. Вегетативные и моторные компоненты эмоций. Теории эмоций. Роль различных структур мозга в формировании эмоциональных состояний. Значение эмоций в целенаправленной деятельности человека. Влияние эмоций на состояние здоровья: эмоциональное напряжение (эмоциональный стресс), его роль в возникновении неврозов, в развитии гипертензивных состояний и других психосоматических заболеваний у человека.

Мышление. Развитие абстрактного мышления у человека. Образное и вербальное мышление. Роль мозговых структур в процессе мышления. Физиологические подходы к изучению процесса мышления.

Сознание. Роль учения о высшей нервной деятельности в формировании диалективно-материалистического подхода к проблеме сознания. Подсознание, сверхсознание.

Речь. Функции речи. Функциональная асимметрия коры больших полушарий, связанная с развитием речи у человека. Физиологические методики исследования речи у человека. Биомеханика формирования речевых звуков. Внушение, самовнушение, психотерапия.

Возрастные изменения высших психических функций.

Целенаправленное поведение.

Биологические основы поведения. Врожденные формы поведения (безусловные рефлексы и инстинкты), их значение для приспособительной деятельности организма. Достижения этологии в исследовании врожденных форм поведения.

Потребность как основа формирования поведенческого акта. Классификация потребностей. Архитектура целостного поведенческого акта (Анохин П.К.).

Целенаправленное поведение как взаимосвязанный комплекс врожденных и приобретенных компонентов, ведущий к достижению организмом приспособительного результата. Биологически детерминированные (пищевое, оборонительное, половое и т.д.) и социально детерминированные виды поведения (трудовая деятельность человека, обучение, коллективный труд и т.д.).

**Практическое занятие.**

## Практическое занятие.

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Защита докладов/рефератов.

### Задания для самостоятельной работы.

#### Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  - ü Рефлекс и его виды, классификации. Нейрофизиологический механизм образования условного рефлекса.
  - ü Концепция функциональных систем. Структура поведенческого акта по П. К. Анохину.
  - ü Потребности и мотивации. Патологические мотивации.
  - ü Физиология памяти.
  - ü Эмоции, их виды, нейроанатомия и нейрохимия.
  - ü Первая и вторая сигнальные системы. Речь и ее функции. Мозговая система речеобеспечения.
  - ü Современные представления о роли и физиологических механизмах сна.
- 1 2. Ответить на контрольные вопросы в рабочей тетради.
- 2 3. Подготовить доклад/реферат по теме.

## Тема 14. Физиология адаптации.

### Лекция.

Классическая лекция.

Общие закономерности адаптации организма человека. Адаптация и акклиматизация. Адаптогенные факторы.

Виды и механизмы адаптации. Неспецифический и специфический компоненты адаптации. «Стресс-реакция» Г.Селье как основа адаптационного процесса. Оптимум и пессимум адаптогенных факторов. Комплексная адаптация.

Фазовый характер адаптации. Нервные и гуморальные механизмы адаптации. Цена адаптации. Физиологические аспекты заболеваний. Эффективность адаптации и методы ее повышения: физическая нагрузка, климатозакаливающие и климато-лечебные воздействия, природные и синтетические фармакологические адаптогены.

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

Кратковременная и долговременная адаптация. Особенности адаптации у людей, разное время проживания в экстремальных условиях среды. Аборигены. Физиологические механизмы их приспособления к среде. Адаптивные типы и среда.

Особенности адаптации организма человека к различным природным факторам: природная радиация, солнечное излучение, магнитные поля. Метеорологические факторы и их влияние на организм.

Физиологические аспекты хронобиологии. Классификации биоритмов по продолжительности, морфофункциональному уровню проявления, происхождению. Основные характеристики биоритмов. Адаптационная перестройка биологических ритмов. Десинхронозы.

Понятие экстремальности воздействующих на человека факторов, общие механизмы ответных реакций. Гравитация Механизмы действия ускорений (перегрузок). Ударные ускорения. Реакции организма человека на невесомость. Проблема адаптации человека к условиям авиакосмических полетов. Влияние на организм человека вибраций. Влияние на организм человека длительных и интенсивных звуковых нагрузок. Острая гипоксия. Высотные декомпрессионные расстройства. Влияние на организм подводных погружений. Физиологические реакции организма на избыток кислорода. Гиперкапния. Адаптация организма к условиям высоких и низких температур. Влияние электромагнитных излучений на организм. Влияние ионизирующих излучений на организм. Адаптация человека к последствиям чрезвычайных ситуаций (катастроф). Кровопотери. Гипо- и гипертермии.

Социальный аспект адаптации. Адаптация к антропогенным факторам среды. Социально-экологические аспекты заболеваний. Адаптация к различным видам трудовой деятельности. Психологические аспекты адаптации.

## **Практическое занятие.**

### **Практическое занятие.**

Ход работы: беседа, устный опрос, решение ситуационных задач. Коллоквиум, тестирование по теме.

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

#### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Проработать текстовый, презентационный и видеоматериал по следующим вопросам:
  - ü Общие закономерности адаптации организма человека. Адаптация и акклиматизация. Адаптогенные факторы, их взаимодействие.
  - ü Количественная характеристика адаптогенного фактора. Адаптационные ресурсы. Экстремальные воздействия.
  - ü Виды и механизмы адаптации. Этапы общего адаптационного синдрома по Г.Селье.
2. Подготовиться к тестированию и коллоквиуму.

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

### **4.1. Распределение баллов:**

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

### **4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля**

## **защита докладов/рефератов**

Тема 13. Тема 13. Физиология высшей нервной деятельности.

### **Типовые темы докладов/рефератов**

- 1 1. Возрастные особенности скорости и точности переработки зрительной информации.
- 2 2. Влияние противоболевой электростимуляции на некоторые высшие психические функции.
- 3 3. Взаимосвязь сна с психологическими процессами организма и темпераментом.
- 4 4. Влияние кофеина на мозговую гемодинамику.
- 5 5. Виды и механизмы адаптации.

## **КОЛЛОКВИУМ**

Тема 14. Тема 14. Физиология адаптации.

### **Типовые вопросы коллоквиума**

1. Рефлекторный принцип функционирования нервной системы. Виды рефлексов. Рефлекторная дуга. Обратная связь, физиологическое значение.
2. Роль и виды торможения в ЦНС. Первичное и вторичное торможение. Механизм работы тормозного синапса.
3. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения на нейроне. Понятие об интегративной деятельности нейрона.
4. Общие принципы координационной деятельности нервной системы (конвергенция, дивергенция, реципрокность, общий конечный путь, доминанта, обратная связь).
5. Физиологическое понятие нервного центра. Свойства и функции нервных центров.

## **решение ситуационных задач**

### Тема 13. Тема 13. Физиология высшей нервной деятельности.

#### Типовые ситуационные задачи

**Задача 1.** Начиная первые опыты по изучению условных рефлексов, И.П. Павлов построил специальные «башни молчания», в которых находились экспериментальные камеры с абсолютной звукоизоляцией. Однако впоследствии оказалось, что в таких камерах собаки засыпают. В чем состоит причина такой, казалось бы неожиданной реакции?

**Решение:** Снижение активности ретикулярной формации – активирующей системы мозга, из-за недостатка сенсорных стимулов в Башнях

**Задача 2.** При воздействии катехоламинов на альфа – адренорецепторы сосуды суживаются, а раздражение бета – адренорецепторов приводит к расширению сосудов. В чем физиологический смысл того, что у здорового человека в коронарных сосудах сердца количество бета - адренорецепторов значительно превышает число альфа – адренорецепторов?

**Решение.** Катехоламины (А и НА) выделяются при возбуждении СНС. Это происходит всякий раз, когда организму предъявляются повышенные требования (физическая нагрузка, стресс и т. п.). В таких условиях работа сердца значительно возрастает и кровоснабжение его должно усиливаться. Этому способствует избыточное количество бета-адренорецепторов в стенках сосудов сердца, обеспечивающее их расширение. При атеросклерозе количество данных рецепторов уменьшается. Поэтому теперь катехоламины воздействуют преимущественно уже, на альфа – адренорецепторы, что может привести к спазму коронарных сосудов.

**Задача 3.** Для взятия пробы желудочного сока больному предлагают проглотить зонд (резиновую трубку) или же врач сам вводит зонд через глотку и пищевод в желудок. Однако при этом у некоторых людей возникает рвотный рефлекс, который делает манипуляцию невозможной. Как быть?

**Решение.** Рвотный рефлекс возникает за счет раздражения рецепторов заднего неба, корня языка и пр. Значит, нужно не дать этим рецепторам возбуждаться. Для этого выключают данные рецептивные поля, например, смазывая соответствующие участки дикаином.

#### тестирование

### Тема 14. Тема 14. Физиология адаптации.

#### Типовые задания тестирования

1 1. Раздражитель - это:

- 2 А. все, что изменяет состояние нервной системы
- 3 В. электрический ток и химические вещества
- 4 С. любой фактор внешней и внутренней среды организма
- 5 **Д. любой фактор, воздействующий на возбудимые ткани**

1 2. Возбудимость это:

- 2 А. процесс генерирования и распространения нервного импульса
- 3 **В. способность клеток отвечать на раздражение активной реакцией**
- 4 С. разность потенциалов между внешней и внутренней средой
- 5 Д. изменение состояния клетки под действием раздражителя

1 3. При действии какого раздражителя возникает местное (локальное) возбуждение мембраны:

- 2 А. порогового
- 3 **В. подпорогового**

- 4 С. сверхпорогового
- 5 D. оптимального

1 4. Функцией биологических мембран НЕ является:

- 2 А. активный перенос веществ
- 3 В. пассивный перенос веществ
- 4 С. участие в клеточной рецепции
- 5 **D. белоксинтезирующая функция**
- 6 Е. обеспечение межклеточных взаимодействий

1 5. В цитоплазме клетки по сравнению с межклеточной жидкостью больше ионов:

- 2 А.  $\text{Na}^+$
- 3 В.  $\text{Cl}^-$
- 4 **С.  $\text{K}^+$**
- 5 D.  $\text{Ca}^{2+}$

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

#### Типовые вопросы зачета (ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-14)

##### Типовые вопросы зачета

1. Предмет и задачи физиологии.
2. Структура мембраны возбудимых клеток. Различия состава внутриклеточной и интерстициальной жидкостей. Электрохимический градиент.
3. Синапс, классификация синапсов. Пре- и постсинаптическое торможение.
4. Физические свойства скелетной мышцы и режимы мышечных сокращений. Одиночное сокращение. Гладкий и зубчатый тетанус.
5. Физиология коры большого мозга.

#### Типовые задания для зачета (ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-14)

#### Типовые вопросы экзамена (ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-14)

##### Типовые вопросы экзамена

1. Физиология автономной нервной системы: основные отличия от соматической нервной системы, отделы.
2. Гипофиззависимые железы внутренней секреции и их гормоны.
3. Основные физиологические константы крови.
4. Сердечный цикл и его фазовая структура. Тоны сердца и его гемодинамические показатели.
5. Механизмы вдоха и выдоха. Значение отрицательного давления в плевральной полости.

#### Типовые задания для экзамена (ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-14)

#### Типовые темы курсовых работ (ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-14)

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

##### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«зачтено»	ОПК-7	<p>Знает основные физиологические термины и понятия, основные закономерности развития и жизнедеятельности организма человека, основы нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерности воздействия физических факторов на организм.</p> <p>Знает и анализирует актуальные проблемы физиологии, дает оценку основным тенденциям развития теоретических основ медицины, прослеживает междисциплинарные связи</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ОПК-9	<p>Знает функциональные системы организма человека, механизмы их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения.</p> <p>Умеет планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования.</p> <p>Ориентируется в основных индикаторах состояния организма в норме и возможных отклонениях. Анализирует и обобщает их взаимосвязи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ПК-1	<p>Знает лекарственные и немедикаментозные методы оптимизации функций организма, эффекты и механизмы их воздействия. Определяет необходимость применения каждого конкретного метода или их комплекса у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ПК-14	<p>Знает фундаментальные биологические основы здоровья, причины и условия возникновения и развития заболеваний, методы сохранения и коррекции здоровья. С несущественными ошибками объясняет фундаментальные биологические основы здоровья, моделирует причины и условия возникновения и развития заболеваний. Ориентируется в методиках активирования физиологических механизмов саморегуляции, методах коррекции и реабилитации функций организма. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>



«не зачтено»	ОПК-7	<p>Демонстрирует слабый уровень знаний основных физиологических терминов и понятий, основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма человека, основ нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерностей воздействия физических факторов на организм.</p> <p>Не может анализировать актуальные проблемы физиологии, не может дать оценку основным тенденциям развития теоретических основ медицины, прослеживать междисциплинарные связи.</p> <p>Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	ОПК-9	<p>Демонстрирует слабый уровень знаний функциональных систем организма человека, механизмов их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения.</p> <p>Не может планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования.</p> <p>Очень слабо ориентируется в индикаторах состояния организма в норме и возможных отклонениях. Не может анализировать и обобщать их взаимосвязи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	ПК-1	<p>Не ориентируется в лекарственных и немедикаментозных методах оптимизации функций организма, эффекты и механизмах их воздействия. Не может определить необходимость применения каждого конкретного метода или их комплекса у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	ПК-14	<p>Демонстрирует слабый уровень знаний фундаментальных биологических основ здоровья, причин и условий возникновения и развития заболеваний, методов сохранения и коррекции здоровья. Не объясняет фундаментальные биологические основы здоровья, не может моделировать причины и условия возникновения и развития заболеваний. Не ориентируется в методиках активирования физиологических механизмов саморегуляции, методах коррекции и реабилитации функций организма. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>

Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«ОТЛИЧНО»	ОПК-7	<p>Отлично знает основные физиологические термины и понятия, основные закономерности развития и жизнедеятельности организма человека, основы нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерности воздействия физических факторов на организм.</p> <p>Отлично знает и анализирует актуальные проблемы физиологии, дает оценку основным тенденциям развития теоретических основ медицины, прослеживает междисциплинарные связи.</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, фактические ошибки отсутствуют. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ОПК-9	<p>Отлично знает функциональные системы организма человека, механизмы их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения.</p> <p>Отлично умеет планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования.</p> <p>Свободно ориентируется в основных индикаторах состояния организма в норме и возможных отклонениях. Легко анализирует и обобщает их взаимосвязи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, фактические ошибки отсутствуют. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ПК-1	<p>Отлично знает лекарственные и немедикаментозные методы оптимизации функций организма, эффекты и механизмы их воздействия. Без затруднений определяет необходимость применения каждого конкретного метода или их комплекса у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, фактические ошибки отсутствуют. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений,</p>
	ПК-14	<p>Отлично знает фундаментальные биологические основы здоровья, причины и условия возникновения и развития заболеваний, методы сохранения и коррекции здоровья. Без затруднений объясняет фундаментальные биологические основы здоровья, моделирует причины и условия возникновения и развития заболеваний. Свободно ориентируется в методиках активирования физиологических механизмов саморегуляции, методах коррекции и реабилитации функций организма. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, фактические ошибки отсутствуют. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>

«хорошо»	ОПК-7	<p>Хорошо знает основные физиологические термины и понятия, основные закономерности развития и жизнедеятельности организма человека, основы нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерности воздействия физических факторов на организм.</p> <p>Хорошо знает и анализирует актуальные проблемы физиологии, дает оценку основным тенденциям развития теоретических основ медицины, прослеживает междисциплинарные связи</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ОПК-9	<p>Хорошо знает функциональные системы организма человека, механизмы их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения.</p> <p>Отлично умеет планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования.</p> <p>Свободно ориентируется в основных индикаторах состояния организма в норме и возможных отклонениях. Хорошо анализирует и обобщает их взаимосвязи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ПК-1	<p>Хорошо знает фундаментальные биологические основы здоровья, причины и условия возникновения и развития заболеваний, методы сохранения и коррекции здоровья. С несущественными ошибками объясняет фундаментальные биологические основы здоровья, моделирует причины и условия возникновения и развития заболеваний. Хорошо ориентируется в методиках активирования физиологических механизмов саморегуляции, методах коррекции и реабилитации функций организма. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>
	ПК-14	<p>Хорошо знает лекарственные и немедикаментозные методы оптимизации функций организма, эффекты и механизмы их воздействия. Определяет необходимость применения каждого конкретного метода или их комплекса у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, присутствуют незначительные фактические ошибки. На дополнительные вопросы, требующие логических заключений, отвечает правильно.</p>

«удовлетворительно»	ОПК-7	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний основных физиологических терминов и понятий, основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма человека, основ нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерностей воздействия физических факторов на организм.</p> <p>С затруднением анализирует актуальные проблемы физиологии, не может дать оценку основным тенденциям развития теоретических основ медицины, прослеживать междисциплинарные связи.</p> <p>Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. Вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения.</p>
	ОПК-9	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний функциональных систем организма человека, механизмов их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения.</p> <p>Не может планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования.</p> <p>Ориентируется лишь в некоторых индикаторах состояния организма в норме и возможных отклонениях. Не может анализировать и обобщать их взаимосвязи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. Вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения.</p>
	ПК-1	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний фундаментальных биологических основ здоровья, причин и условий возникновения и развития заболеваний, методов сохранения и коррекции здоровья. С существенными ошибками объясняет фундаментальные биологические основы здоровья, моделирует причины и условия возникновения и развития заболеваний. Слабо ориентируется в методиках активирования физиологических механизмов саморегуляции, методах коррекции и реабилитации функций организма. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. Вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения.</p>
	ПК-14	<p>Удовлетворительно знает лекарственные и немедикаментозные методы оптимизации функций организма, эффекты и механизмы их воздействия. С трудом определяет необходимость применения каждого конкретного метода или их комплекса у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. Вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения.</p>

«неудовлетворительно»	ОПК-7	<p>Демонстрирует недостаточный уровень знаний основных физиологических терминов и понятий, основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма человека, основ нейрогуморальной регуляции различных функций организма; закономерностей воздействия физических факторов на организм.</p> <p>Не может анализировать актуальные проблемы физиологии, не может дать оценку основным тенденциям развития теоретических основ медицины, прослеживать междисциплинарные связи.</p> <p>Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.</p>
	ОПК-9	<p>Демонстрирует недостаточный уровень знаний функциональных систем организма человека, механизмов их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой в норме и возможные отклонения.</p> <p>Не может планировать и осуществлять самостоятельную оценку широкого спектра состояний и процессов, находить взаимосвязи и объяснять механизмы их формирования.</p> <p>Слабо ориентируется в индикаторах состояния организма в норме и возможных отклонениях. Не может анализировать и обобщать их взаимосвязи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	ПК-1	<p>Демонстрирует недостаточный уровень знаний фундаментальных биологических основ здоровья, причин и условий возникновения и развития заболеваний, методов сохранения и коррекции здоровья. Не объясняет фундаментальные биологические основы здоровья, не может моделировать причины и условия возникновения и развития заболеваний. Не ориентируется в методиках активирования физиологических механизмов саморегуляции, методах коррекции и реабилитации функций организма. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.</p> <p>Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	ПК-14	<p>Не ориентируется в лекарственных и немедикаментозных методах оптимизации функций организма, эффекты и механизмах их воздействия. Не может определить необходимость применения каждого конкретного метода или их комплекса у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении. 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

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;

- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

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

### **6.1 Основная литература:**

1. 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>
2. Дегтярев В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 672 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429327.html>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Судаков К.В. Нормальная физиология : учебник. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 875 с.

### **6.3 Иные источники:**

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

## **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 программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

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

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

Операционная система Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки (комплект Тамбовского ГУ) . – URL: <http://www.studentlibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
4. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
5. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.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.