

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский  
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

**Институт стоматологии**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор Института**

**Копецкий Игорь Сергеевич**

**Доктор медицинских наук,  
Профессор**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.О.29 Нормальная физиология  
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
31.05.03 Стоматология  
направленность (профиль)  
Стоматология  
Год начала подготовки - 2025**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.29 Нормальная физиология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология.

Направленность (профиль): Стоматология.

Форма обучения: очная.

Составители:

| №,<br>п/п | Фамилия, Имя,<br>Отчество | Учёная степень,<br>звание | Должность | Место работы |
|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------|--------------|

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

| №<br>п/п | Фамилия, Имя,<br>Отчество | Учёная степень,<br>звание | Должность | Место работы |
|----------|---------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
|----------|---------------------------|---------------------------|-----------|--------------|

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра физиологии ИФ»

протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой**

Камкин Андрей Глебович  
Доктор медицинских наук,  
Профессор

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

« \_\_\_\_\_ »

протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

**Директор Института**

Копецкий Игорь Сергеевич  
Доктор медицинских наук,  
Профессор

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 984 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

1.1.1. Цель: Получение обучающимися системных теоретических и прикладных знаний о функционировании отдельных органов и систем здорового организма, механизмах их регуляции и взаимодействия для успешного понимания и изучения других дисциплин, важных для будущей профессиональной деятельности врача-стоматолога

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- знакомство с методами исследования функций организма, используемых с целью диагностики в клинической практике, в том числе в практической деятельности врача-стоматолога
- получение знаний о закономерностях функционирования органов и систем организма, в том числе органов челюстно-лицевой области, и механизмах их регуляции
- получить представление об основах здорового образа жизни
- развитие физиологического мышления на базе полученных знаний об особенностях функций органов и тканей и механизмах их регуляции
- сформировать умение использовать в деятельности врача-стоматолога знания об особенностях физиологии челюстно-лицевой области для профилактики и коррекции нарушений в этой области
- формирование системы знаний о жизнедеятельности организма как целого, о его взаимодействии с внешней средой

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Нормальная физиология» изучается в 2, 3 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Биоэтика; Биология; Иностранный язык в профессиональной сфере; Латинский язык; Химия; Физика, математика; Анатомия человека; Биохимия; Помощник палатной и процедурной медицинской сестры.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии; Воспалительные заболевания ЧЛЮ; Профилактика стоматологических заболеваний; Офтальмология; Иммунология; Патофизиология; Психиатрия и наркология; Педиатрия; Неврология; Пародонтология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Научно-исследовательская работа.

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

#### 2 семестр

| Код и наименование компетенции                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                   | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ОПК-5 Способен проводить обследование пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-5.ИД1 Собирает анамнез, анализируя жалобы пациента, проводя физикальное обследование на стоматологическом приеме                   | <b>Знать:</b> методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, правила интерпретации их результатов; состояния, требующие оказания медицинской помощи в неотложной форме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                        | <b>Уметь:</b> осуществлять сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания у детей и взрослых (их законных представителей), выявлять факторы риска и причин развития заболеваний; применять методы осмотра и физикального обследования детей и взрослых; интерпретировать результаты осмотра и физикального обследования детей и взрослых; выявлять клинические признаки внезапных острых заболеваний, состояний, обострений хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни, требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме                                           |
|                                                                                                                                        | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> сбора жалоб, анамнеза жизни и заболевания у детей и взрослых, (их законных представителей), выявления факторов риска и причин развития заболеваний; осмотра и физикального обследования детей и взрослых; интерпретации данных дополнительных (лабораторных и инструментальных) обследований пациентов; распознавания состояний, возникающих при внезапных острых заболеваниях, обострении хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни пациента и требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме |
| <b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-1.ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                       | <b>Знать:</b> основные закономерности деятельности различных органов и систем организма, механизмы их регуляции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                        | <b>Уметь:</b> получать новые знания на основе анализа научных данных в области физиологии, собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                        | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> навыками исследования функций отдельных органов систем и организма в целом с целью оценки функционального состояния и проведения функциональной диагностики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 3 семестр

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                             | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                          |
| <b>ОПК-9 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач</b> |                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-9.ИД3 Определяет морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека                                                 | <b>Знать:</b> анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека                                                               |
|                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b> оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека                                                                                 |
|                                                                                                                                                                  | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач |
| <b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>                           |                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-1.ИД2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                                                            | <b>Знать:</b> методы анализа и оценки современных научных достижений в области физиологии; основные принципы критического анализа                                                                                   |
|                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b> определять пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов; устанавливать причины возникновения проблемной ситуации                                                                    |
|                                                                                                                                                                  | <b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации                                                                       |

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

| Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации                              |                                        | Всего часов | Распределение часов по семестрам |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|----------------------------------|------|
|                                                                                                               |                                        |             | 2                                | 3    |
| Учебные занятия                                                                                               |                                        |             |                                  |      |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:                                      |                                        | 72          | 38                               | 34   |
| Лекционное занятие (ЛЗ)                                                                                       |                                        | 18          | 10                               | 8    |
| Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)                                                                        |                                        | 42          | 22                               | 20   |
| Коллоквиум (К)                                                                                                |                                        | 12          | 6                                | 6    |
| Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:                                                  |                                        | 52          | 24                               | 28   |
| Подготовка к учебным аудиторным занятиям                                                                      |                                        | 35          | 17                               | 18   |
| Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических задании проектного, творческого и др. типов) |                                        | 17          | 7                                | 10   |
| Промежуточная аттестация:                                                                                     |                                        |             |                                  |      |
| Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:                                 |                                        | 4           | 2                                | 2    |
| Зачет (З)*                                                                                                    |                                        | 4           | 2                                | 2    |
| Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)                                                                           | в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА       | 128         | 64                               | 64   |
|                                                                                                               | в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32 | 4,00        | 2,00                             | 2,00 |

\* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

#### 2 семестр

| № п /п                                        | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины               | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Физиология возбудимых тканей</b> |                     |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1                                             | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 1. Физиология мембраны. Мембранные потенциалы. | <p>Функции и строение клеточной мембраны. Трансмембранный транспорт: активный и пассивный. Виды пассивного транспорта: простая и облегченная диффузия, осмос. Диффузия ионов: движущие силы и проницаемость мембраны (ионные каналы). Виды активного транспорта: первичный и вторичный. Роль мембранных белков в транспорте: каналы, переносчики, насосы (АТФ-азы). Виды ионных каналов. Электрохимический градиент. Равновесный потенциал. Потенциал покоя: значение, измерение, механизмы формирования. Изменения мембранного потенциала покоя. Возбуждение, возбудимость, возбудимые ткани. Порог раздражения. Отношения между силой стимула и величиной ответной реакции («закон все или ничего» и «закон силы»). Кривая силы—времени. Два типа биопотенциалов: местные и распространяющиеся (ПД). Местные потенциалы на примере локального ответа: понятие, схема, свойства. ПД: параметры, конфигурация и фазы. Ионные механизмы. Изменение возбудимости при развитии ПД, механизмы.</p> |
| 2                                             | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 2. Физиология нервов и синапсов                | <p>Виды нервных волокон: миелиновые и безмиелиновые. Строение миелиновой оболочки. Типы нервных волокон (классификация по Гассеру—Эрлангеру). Механизм распространения ПД по нервному волокну, роль местных токов и критической деполяризации. Синапсы, определение, классификация. Электрические синапсы (щелевые контакты): строение и механизм передачи возбуждения. Химические синапсы: определение, строение и этапы передачи сигнала. Два типа постсинаптических рецепторов: ионотропные и метаботропные. Механизм возникновения постсинаптического потенциала. Способы инактивации нейромедиаторов. Регуляция синаптической передачи (синаптическое облегчение и синаптическая депрессия). Регуляция высвобождения и обратного захвата нейромедиатора. Пресинаптические рецепторы (ауто- и гетерорецепторы). Нервно-мышечный синапс.</p>                                                                                                                                                |

| № п /п                                                              | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины       | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                                                   | ОПК-5.ИД1, УК-1.ИД1 | Тема 3. Физиология скелетных и гладких мышц | <p>Скелетная мышца: изолированное проведение по отдельным волокнам; красные и белые волокна. Иннервация мышечных волокон, двигательные единицы (понятие, классификация). Виды мышечных сокращений (одиночные, тетанические). Фазы одиночного мышечного сокращения. Суммация и тетанус (зубчатый и гладкий). Регуляция силы сокращений (вовлечение, суммация, синхронность). Типы мышечных сокращений: изотоническое, изометрическое. ауксотоническое. Особенности строения скелетной мышцы: мышечные волокна, миофибриллы, саркомеры (расположение тонких и толстых нитей - актина и миозина, Z-линии), Т-трубочки, саркоплазматический ретикулум. Запуск мышечного сокращения (электро-механическое сопряжение): роль ПД (сарколеммы и Т-трубочек), кальция (саркоплазматического ретикулума), регуляторных белков (тропонина и тропомиозина). Механизм мышечного сокращения: теория скользящих нитей. Механизм взаимодействия актина с миозином: миозиновые мостики, активные центры актина, гребковые движения. Роль АТФ. Механизм расслабления: роль активного откачивания кальция (кальциевый насос саркоплазматического ретикулума) и эластических сил. Закон «все или ничего» для одиночного мышечного волокна, «закон силы» для целой мышцы. Гладкая мышца. Физиологически важные особенности строения гладкомышечной клетки и мышцы в целом (щелевые контакты). Особенности возбудимости (влияние нервных и гуморальных факторов; зависимость от растяжения). Особенности возбуждения (причины возникновения ПД и его параметры). Особенности проводимости: роль щелевых контактов. Особенности запуска сокращения: вход кальция извне, роль кальмодулина. киназы легких цепей миозина. Особенности сокращения: низкое сродство миозина к АТФ, длительное пребывание мостиков в связанном состоянии. Особенности расслабления: откачивание кальция наружу, дефосфорилирование миозина фосфатазой легких цепей миозина. Скорость и длительность гладкомышечных сокращений. Феномен защелки и пластичность гладких мышц. Особенности регуляции гладкомышечных сокращений: вегетативные нервы и их медиаторы, гуморальные влияния, миогенные влияния. Е</p> |
| <b>Раздел 2. Физиология нервной и гуморальной регуляции функций</b> |                     |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1                                                                   | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 1. Общая физиология ЦНС. Рефлексы.     | <p>Общий план строения ЦНС: спинной мозг, ствол мозга (продолговатый мозг, мост, средний мозг), мозжечок, передний мозг (промежуточный мозг — таламус и гипоталамус, базальные ядра и кора больших полушарий). Нейрон: основные части (дендриты, тело, аксон). Входной (дендриты и тело) и выходной (аксон) отделы нейрона. Типы нейронов (униполярные, псевдоуниполярные, биполярные, мультиполярные). Центральные синапсы. Постсинаптические потенциалы (ВПСП и ТПСП), их ионные механизмы и их свойства как местных потенциалов. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения в нейроне. Пространственная и временная суммация ВПСП и ТПСП как основа интегративной деятельности нейрона. Возникновение ПД в аксонном холмике. Пресинаптическое и постсинаптическое торможение, их механизмы. Основные медиаторы ЦНС: глутамат, ГАМК, ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, глицин. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Определение рефлекса. Рефлекторная дуга, ее составные части. Аfferентные, вставочные и эfferентные нейроны. Организация ЦНС от нейрона к мозгу: нейрон — нейронный контур — нервный центр — распределенная система. Нейронные контуры. Назначение нейронных контуров. Основные контуры: конвергенция и дивергенция, круговые контуры (круговой циркуляции возбуждения, возвратного торможения, генератор ритма), контуры реципрокного и латерального торможения. Нервные центры: определение, свойства. Координация функций ЦНС. Иерархическая организация ЦНС. Принцип субординации. Доминанта, ее определение и свойства. Принцип общего конечного пути. Принцип реципрокности. Принцип обратной связи. Функциональная система поведенческого акта: понятие, назначение, структура.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины                          | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2      | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 2. Регуляция двигательных функций                         | <p>Общие принципы организации двигательных систем: иерархическая организация (понятие о сегментарных и надсегментарных отделах), прямое управление (пирамидный путь), системы коррекции, обратная связь. Мышечный тонус: понятие, функции. Спинной мозг: основные функции. Проводящие (восходящие и нисходящие) пути спинного мозга, обеспечивающие регуляцию тонуса скелетных мышц и движения. Проприорецепторы (мышечные веретена и сухожильный аппарат Гольджи), их роль в поддержании спинального тонуса мышц. Соматические рефлексы спинного мозга: миотатический рефлекс, рефлекс с сухожильного органа Гольджи, защитный сгибательный рефлекс, перекрестный разгибательный рефлекс, шагательный рефлекс, шейные тонические рефлексы. Спинальный шок, его проявления, возможные механизмы (отсутствие супраспинальных возбуждающих влияний) и длительность у человека, состояние гиперрефлексии после спинального шока. Ствол мозга. Основные отделы, структуры и центры ствола мозга. Основные функции ствола мозга (соматические, сенсорные и вегетативные). Особенности стволовых рефлексов: сложные цепные рефлексы, надсегментарные рефлексы. Участие ствола мозга в управлении позой и движениями. Основные двигательные центры ствола мозга (ретикулярная формация, вестибулярное ядро Дейтерса, красное ядро, ядра четверохолмия), эфферентные пути и функции этих центров. Тонические рефлексы ствола мозга: статические (познотонические и выпрямительные) и статокинетические рефлексы. Управление вспомогательным аппаратом зрения (движения глаз, зрачковые рефлексы, аккомодационный рефлекс). Мозжечок. Строение мозжечка (червь и полушария, кора и ядра, ножки мозжечка). Нейронные контуры мозжечка. Функциональные продольные зоны мозжечка. Роль мозжечка в двигательном контроле. Последствия поражений мозжечка. Стриопаллидарная система. Основные структуры стриопаллидарной системы: стриатум (скорлупа и хвостатое ядро), паллидум (бледный шар), черная субстанция, субталамическое ядро. Функциональная организация и деятельность стриопаллидарной системы. Прямой и непрямой пути стриопаллидарной системы. Сравнительная характеристика стриопаллидарной системы и мозжечка как двух систем коррекции движений. Последствия поражений стриопаллидарной системы. Таламус (двигательные функции). Двигательные отделы коры больших полушарий: моторная, премоторная и дополнительная моторная, префронтальная, их локализация, функции, иерархическая организация, Представительство разных групп мышц в моторной зоне.</p> |
| 3      | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 3. Регуляция вегетативных функций                         | <p>Автономная (вегетативная) нервная система, ее организация, парасимпатический и симпатический отделы. Рефлекторная дуга автономной нервной системы и ее отличие от соматической. Локализация пре- и постганглионарных нейронов, медиаторы и рецепторы пре- и постганглионарных нейронов. Типы холинорецепторов и адренорецепторов. Спинальные, стволые и гипоталамические центры регуляции висцеральных функций. Влияние автономной нервной системы на иннервируемые органы. Внутриорганные нервные системы как третий отдел автономной нервной системы (метасимпатический) на примере энтеральной и внутрисердечной нервных систем. Гипоталамус и его морфофункциональная организация. Представление о внутренней среде организма и гомеостазе. Гипоталамус как главный центр гомеостаза. Роль гипоталамуса и лимбической системы в запуске мотивационного поведения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4      | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 4. Физиология гуморальной регуляции и эндокринной системы | <p>Представление об эндокринном, паракринном, аутокринном, нейрокринном действии биологически-активных веществ. Системная и локальная гуморальная регуляция функций. Гормоны: классификация, физиологические особенности транспорта и действия, физиологическая роль гормонов. Общие принципы (различные уровни) регуляции функций эндокринных желез. Роль гипоталамуса в управлении эндокринной системой (представление о гипоталамо-гипофизарной системе). Гипоталамо-гипофизарная система. Прямые связи (гипоталамус - гипофиз - периферические железы) и обратные отрицательные связи. Основные ЖВС и их гормоны. Их функции. Гормональная регуляция обмена глюкозы и кальция.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| № п /п                                                       | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины     | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Сенсорные системы и высшие мозговые функции</b> |                     |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1                                                            | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 1. Общая физиология сенсорных систем | Сенсорная система: определение, принцип активного восприятия. Ощущение и модальность. Общий план строения сенсорных систем (рецепторный, проводниковый и корковый отделы), обратные эфферентных, основные функции каждого отдела. Виды рецепторов, их классификация (по специфичности, по количеству воспринимаемых раздражителей, по морфо-функциональной организации). Основные свойства рецепторов. Сенсорное преобразование. Этапы сенсорного преобразования в первичных и вторичных рецепторах. Свойства проводникового отдела, специфические и неспецифические пути. Кортикальный отдел: первичные, вторичные проекционные и ассоциативные зоны коры больших полушарий. Кодирование информации в сенсорных системах. Виды и способы кодирования Пространственное (принцип меченой линии) и временное (принцип структуры ответа) кодирование качества раздражителя. Кодирование интенсивности раздражителя. Закон Вебера-Фехнера. |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины       | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|---------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2      | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 2. Частная физиология сенсорных систем | <p>Зрительная сенсорная система. Основные структуры глаза и их назначение. Оптическая система глаза: преломляющие среды и их оптическая сила. Формирование изображения на сетчатке. Приспособление к разглядыванию приближенных и отдаленных предметов (аккомодация). Аномалии рефракции и их коррекция. Фоторецепторы сетчатки: палочки и колбочки. Сенсорное преобразование. Цветовое зрение: типы колбочек, их спектральная чувствительность. Теории цветового зрения - трехкомпонентная и оппонентных цветов. Нарушения цветового зрения. Пути от сетчатки к зрительной коре. Кортикальная проекция половин сетчатки и полей зрения. Первичные и вторичные зрительные зоны. Острота зрения. Поле зрения. Аккомодационный рефлекс, его рефлекторная дуга. Механизм изменения кривизны хрусталика. Зрачковые рефлексы. Рефлекторная дуга зрачковых рефлексов. Световая и темновая адаптация глаза. Методы исследования зрительной системы: определение остроты зрения, полей зрения, цветового зрения. Слуховая сенсорная система. Доречепторный отдел: наружное и среднее ухо. Передача звуковых колебаний к внутреннему уху. Воздушная и костная проводимость. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринт, эндолимфа и перилимфа. Кортиев орган. Сенсорное преобразование в кортиевом органе. Функции наружных и внутренних волосковых клеток. Кодирование высоты звука: пространственное и временное. Кодирование силы звука. Бинауральный слух – значение для локализации звука. Слуховые пути. Функции стволовых структур и таламического отдела. Кортикальные слуховые отделы. Первичные и вторичные слуховые зоны. Исследование слуха: тональная и речевая аудиометрия, исследование костной и воздушной проводимости. Вкусовая сенсорная система. Вкусовая рецепция. Первичные вкусовые ощущения. Вкусовые пути. Центральный отдел вкусовой системы. Методы исследования. Обонятельная сенсорная система. Классификация запахов. Обонятельные рецепторы и пути. Центральный отдел обонятельной системы. Физиологическая роль обоняния у человека. Методы исследования. Вестибулярная сенсорная система. Вестибулярные структуры внутреннего уха: отолитовый аппарат и полукружные каналы, их строение и функции. Возбуждение рецепторов вестибулярного аппарата. Восходящие вестибулярные пути. Вестибулоокулярные рефлексы. Центральная часть вестибулярной системы. Вестибулярные ядра, вестибулоспинальные пути и их роль в поддержании позы, равновесия и мышечного тонуса. Проприоцептивная чувствительность. Основные проприорецепторы – мышечные веретена и тельца Гольджи. Пути проприоцептивной чувствительности к коре головного мозга и мозжечку. Значение мышечно-суставного чувства для двигательных реакций и их коррекции. Соматосенсорная система. Рецепторы тактильной чувствительности, терморецепторы, их характеристики, механизмы возбуждения, проводниковый и корковый отделы поверхностной и глубокой чувствительности. Висцеральная сенсорная система. Виды висцеральной чувствительности. Значение висцеральной чувствительности для поддержания гомеостаза. Болевая сенсорная система. Понятие боли и ее физиологическое значение. Боль как системная реакция организма. Ноцицептивная сенсорная система: рецепторы (классификация), сенсорные пути проведения к коре больших полушарий информации о повреждении в полости рта, корковый отдел. Противоболевая (антиноцицептивная) система: назначение (функции: ограничительная, информационная, регуляция болевого порога), центры и медиаторы. Понятие болевого порога, его измерение (алгометрия).</p> |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины                  | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | УК-1.ИД1, ОПК-5.ИД1 | Тема 3. Высшие мозговые функции. Организация поведения | <p>Морфо-функциональная организация коры головного мозга</p> <p>Модульная (корковые колонки) организация коры.</p> <p>Иерархическая организация коры: первичные, вторичные и ассоциативные зоны и их взаимоотношения в процессе обработки информации. Ассоциативные зоны коры — префронтальная, теменно-височно-затылочная, лимбическая.</p> <p>Поведение. Определение. Формы поведения: врожденные (безусловные рефлексы, инстинкты) и приобретенные (связанные с научением). Научение и его формы: реактивное, оперантное, когнитивное. Реактивное научение. Привыкание и сенсibilизация. Импринтинг. Ассоциативное научение (условные рефлексы, метод проб-ошибок и оперантное научение). Условные рефлексы и их отличия от безусловных. Сигнальное значение условных рефлексов. Условия и правила выработки условных рефлексов. Условное торможение, его выработка, разновидности. Когнитивное научение. Научение путем рассуждений. Типах ВНД по И.П. Павлову (соотношение этих типов с темпераментами по Гиппократу). Представление о первой и второй сигнальных системах. Речь. Функциональная асимметрия полушарий большого мозга. Функции речи и формы речи. Речевые центры и их взаимодействие при разных формах речи. Афазии. Лобные доли и исполнительные функции. Память: кратковременная и долговременная, их особенности и механизмы. Условия оптимального запоминания. Извлечение и забывание. Моторная, словесная, образная и эмоциональная память. Роль отдельных структур мозга в запоминании. Потребности, мотивации и эмоции. Компоненты эмоций (субъективные и объективные), функции эмоций (мобилизационная, коммуникационная, познавательная, переключательная, отражательная, подкрепляющая). Физиологический смысл эмоций. Лимбическая система: основные структуры и функции. Роль гипоталамуса в мотивационно-эмоциональном поведении. Гиппокамп: функции и последствия поражения. Миндалевидное тело: функции и последствия поражения. Роль среднего мозга в эмоциональном выражении. Активирующие системы мозга. Восходящая активирующая ретикулярная система: строение, основные входы и выходы, функции. Роль в поддержании бодрствующего состояния. Взаимные связи с корой головного мозга. Другие активирующие системы ствола мозга (норадренергическая, серотонинергическая, дофаминергическая, ацетилхолинергическая). Сон. Фазы и стадии сна. Структура сна. Представления о механизмах и значении сна. Сон как биоритм. Методы изучения электрической активности мозга. Электроэнцефалография (ЭЭГ). Электроэнцефалографические волны, их параметры и происхождение. Вызванные потенциалы, их происхождение, разновидности (слуховые, зрительные, соматосенсорные, когнитивные) Представления о современных методах нейровизуализации: КТ, МРТ, функциональная МРТ, позитронно-эмиссионная томография. Особенности психической деятельности человека. Понятие о психосоматической медицине (психосоматика)</p> |

### 3 семестр

| № п /п                                    | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Пищеварение и метаболизм</b> |                     |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                         | УК-1.ИД2, ОПК-9.ИД3 | Тема 1. Метаболизм                    | <p>Метаболизм. Общие принципы. Значение обмена веществ и энергии для организма. Ассимиляция и диссимиляция, катаболизм и анаболизм, Соотношение процессов анаболизма и катаболизма в живых системах. энергетический и пластический обмен, взаимоотношения этих понятий.</p> <p>Питательные вещества (белки, жиры, углеводы) как энергетические и пластические субстраты. Промежуточный обмен энергетических субстратов. Потребности в энергии и питательные вещества как источники энергии. Представления о превращении энергии, содержащейся в питательных веществах, в используемую в физиологических процессах форму (этапы и метаболические пути освобождения энергии и накопления ее в виде АТФ). Общие характеристики белков, жиров и углеводов как энергетических субстратов. Углеводы. Источники углеводов и их роль в организме. Обмен углеводов</p> |

| № п /п | Шифр компетенции | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                  |                                       | <p>(пути поступления в кровь и выведения из крови). Понятие об углеводном резерве, гликоген. Знание терминов: гликогенез, гликогенолиз; глюконеогенез, гликолиз. Регуляция обмена углеводов: действие адреналина, глюкокортикоидов, глюкагона, инсулина, СТГ. Понятие о контринсулярных гормонах. Поддержание уровня глюкозы в крови: гипоталамическая и панкреатическая системы. Липиды. Источники и функции разных липидов в организме. Обмен липидов (пути поступления в кровь и выведения из крови). Особенности жирового обмена, запасы жира Транспорт липидов: липопротеиды и апопротеины, липазы, системы транспорта липидов. Регуляция обмена липидов: действие адреналина, глюкокортикоидов, инсулина, СТГ, тиреоидных гормонов. Лептин и поддержание массы жировой ткани. Белки. Источники белков в организме, их роль. Потребность в белке. Особенности белкового обмена. Азотистый баланс. Типы азотистого баланса, количественные показатели: коэффициент изнашивания, белковый минимум и белковый оптимум. Полноценные и неполноценные белки. Регуляция обмена белков. Действие инсулина, глюкокортикоидов, СТГ, тестостерона, тиреоидных гормонов. Печень. Метаболическая функция печени - участие в белковом, углеводном и жировом обменах. Энергетический баланс. Соотношение между приходом и расходом энергии. Закон сохранения энергии как основной закон энергетического баланса. Понятие о свободной и связанной (обесцененной) энергии. Правило Больцмана. Приход энергии и его определение. Тепловые физические и физиологические коэффициенты. Общий обмен (суточный расход энергии), его компоненты: основной обмен, рабочая прибавка, специфически-динамическое действие пищи. Основной обмен, факторы, определяющие его величину, условия определения. Правило поверхности Рубнера. Рабочий обмен: затраты энергии на физическую, умственную, эмоциональную нагрузки, температурный гомеостаз и специфически-динамическое действие пищи). Первичное и вторичное тепло. Энергозатраты при разных видах физической нагрузки и трудовой деятельности Обмен энергетических субстратов при нагрузке разной интенсивности и разных режимах питания. Методы определения энергозатрат. Прямая калориметрия, непрямая калориметрия с полным и неполным газоанализом (калорический эквивалент O<sub>2</sub>, дыхательный коэффициент и факторы, его определяющие). Понятие об истинном и должном основном обмене. Определение истинного основного обмена. Определение должного основного обмена по формулам и номограммам. Питание. Представление о пищевых продуктах, компонентах пищи и питательных веществах. Основные компоненты пищи: питательные вещества (липиды, белки, углеводы), витамины, вода и минеральные соли (макро- и микроэлементы), пищевые волокна, экстрактивные вещества, роль различных компонентов пищи в организме. Физиологическое обоснование основных требований к составлению пищевого рациона и режиму приема пищи, усвояемость пищи, правило изодинамии питательных веществ и его критика. Нормы потребления и источники основных компонентов пищи. Физиологические нормы питания различных профессиональных групп. Терморегуляция Относительность понятия гомойотермности организма человека. Ядро и оболочка тела. Значение постоянства температуры внутренней среды организма. Температура тела человека и ее суточные колебания. Понятие о средней температуре тела. Различия температуры различных участков кожных покровов человека (температурная карта). Температура тела как результат баланса теплопродукции и теплоотдачи. Роль отдельных органов в теплопродукции. Обязательная и дополнительная теплопродукция. Механизмы увеличения теплопродукции: сократительный и несократительный термогенез. Термогенез у взрослых и новорожденных. Теплоотдача. Характеристика двух тепловых потоков: внутреннего и внешнего. Виды теплоотдачи, их физические и физиологические особенности. Принципиальные отличия испарения от неиспарительных способов теплоотдачи. Терморегуляция в зоне комфорта, при высокой температуре и низкой температуре. Система терморегуляции. Терморегуляторный центр. Температурная</p> |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины       | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|---------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                     |                                             | уставка. Поведенческие, вегетативные и эндокринные реакции на изменения окружающей температуры. Температурная адаптация и температурная акклиматизация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2      | УК-1.ИД2, ОПК-9.ИД3 | Тема 2. Пищеварение в полости рта и желудке | <p>Сущность пищеварения. Общие принципы пищеварения. Типы пищеварения. Полостное и пристеночное пищеварение. Конвейерный принцип работы ЖКТ. Отделы ЖКТ и их основные функции. Пищеварительные функции ЖКТ (моторная, секреторная, всасывательная). Непищеварительные функции ЖКТ. Регуляция функций ЖКТ. Нервная регуляция: вегетативные нервы и энтеральная нервная система. Интрамуральные сплетения энтеральной нервной системы, их функции. Гуморальная регуляция: эндокринные (гормоны) и паракринные факторы. Основные гормоны ЖКТ (гастроинтестинальные). Представление о диффузной эндокринной системе в желудочно-кишечном тракте. Полость рта. Секреторная функция: состав, количество, функции, механизм образования слюны и регуляция слюнообразования. Приспособительный характер слюноотделения. Условнорефлекторное слюноотделение. Моторная функция: акт жевания, нервный центр жевания, основные рецепторы и жевательные рефлексы. Акт глотания: основные структуры, обеспечивающие глотание, последовательность и фазы глотания. Прохождение пищи по глотке и пищеводу. Желудок. Отделы желудка. Основные пищеварительные и непищеварительные функции желудка. Роль желудка в депонировании пищи и в формировании химуса. Секреторная функция. Желудочные железы и их секреты. Особенности пилорических желез. Состав желудочного сока. Значение соляной кислоты. Функции компонентов желудочного сока. Регуляция желудочной секреции. Базальная и стимулированная желудочная секреция. Фазы желудочной секреции. Регуляция секреции соляной кислоты: роль местных и системных нервных и гуморальных факторов. Ацетилхолин, гастрин и гистамин, их источники и механизмы действия. Факторы, тормозящие секрецию соляной кислоты. Регуляция секреции пепсиногена. Переваривание и всасывание в желудке. Моторная функция желудка. Назначение отдельных видов моторики. Сфинктеры и их активность. Рецептивная релаксация. Перемешивание пищи. Эвакуация химуса в двенадцатиперстную кишку: последовательность, механизмы, регулирующие факторы.</p> |

| № п /п                                                  | Шифр компетенции     | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                                       | ОПК-9.ИД3 , УК-1.ИД2 | Тема 3. Пищеварение в кишечнике       | <p>Пищеварение в 12-перстной кишке и ее роль в процессе пищеварения. Характеристика основных пищеварительных функций этого отдела ЖКТ Поджелудочная железа. Состав, pH и свойства панкреатического сока, действие его ферментов на жиры, белки и углеводы. Активация проферментов. Роль ингибитора трипсина и энтерокиназы. Паренхиматозная и протоковая секреция. Фазы панкреатической секреции. Регуляция панкреатической секреции – парасимпатические нервы, секретин, холецистокинин. Значение печени в процессе пищеварения. Состав и функции желчи. Поддержание ее жидкого состояния. Кругооборот желчных кислот.</p> <p>Механизмы секреции желчи (паренхиматозная и протоковая секреция). Регуляция секреции желчи. Желчные пути и ток желчи. Поступление желчи в желчный пузырь, в 12-перстную кишку. Рефлекторные механизмы желчеотделения. Роль сфинктеров. Регуляция депонирования и выделения желчи. Секретин и холецистокинин, их секреция и основные функции. Тощая и подвздошная кишка. Секреторная функция: состав кишечного сока, регуляция его секреции, кишечные железы и ферменты. Переваривание: полостное и пристеночное. Переваривание и всасывание в разных отделах тонкой кишки. Моторная функция: виды моторики и их регуляция. Роль мышечных клеток ЖКТ, энтеральной нервной системы и экстраорганных вегетативных нервов в формировании и регуляции моторики ЖКТ.</p> <p>Перистальтический рефлекс. Толстая кишка. Отделы толстой кишки и их иннервация, переход химуса из тонкой кишки в толстую кишку. Бактериальная флора кишечника и ее значение для деятельности желудочно-кишечного тракта. Секреторная функция толстой кишки. Всасывание в толстой кишке. Формирование кала. Моторная функция толстой кишки: виды моторики, их назначение и регуляция. Удержание кала и дефекация. Переваривание белков, углеводов и нуклеиновых кислот: последовательность переваривания, этапы переваривания в разных отделах ЖКТ. Переваривание липидов: последовательность переваривания, этапы, переваривания в разных отделах ЖКТ, эмульгирование, образование мицелл. Всасывание. Строение всасывающей поверхности ЖКТ. Общие принципы трансэпителиального переноса. Виды транспорта. Место и механизмы всасывания белков, липидов и углеводов. Место и механизмы всасывания воды и электролитов. Преобразование всосавшихся веществ при их прохождении через печень. Барьерная функция печени. Механизмы формирования состояний голода и насыщения. Роль латеральной и ветромедиальной областей гипоталамуса в регуляции пищевого поведения.</p> |
| <b>Раздел 2. Физиология сердечно-сосудистой системы</b> |                      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | УК-1.ИД2, ОПК-9.ИД3 | Тема 1. Сердце. Сердечный цикл        | <p>Сердце. Физиологические свойства сердечной мышцы: возбудимость, автоматия, проводимость, сократимость. Сердечный цикл. Диаграмма давления и объема крови для желудочков сердца. Понятие о систолическом и минутном объеме. Автоматия сердца. Определение. Мембранные потенциалы пейсмекерной клетки на примере клетки синусного узла. Представление об истинном и латентных водителях ритма. Понятие о градиенте автоматии сердца. Проводящая система сердца, ее структура, свойства и физиологическая роль. Последовательность возбуждения структур сердца. Атриовентрикулярная задержка. Щелевые контакты (нексусы) и их роль в проведении возбуждения по миокарду. Факторы, определяющие скорость распространения потенциала действия по миокарду. Физиологические свойства сократительного миокарда. ПД сократительного кардиомиоцита. Ионный механизм формирования отдельных его фаз. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении рабочего кардиомиоцита. Механизмы электромеханического сопряжения в миокарде. Механизмы расслабления миокарда. Сократимость кардиомиоцитов. Морфо-физиологические особенности сокращения кардиомиоцитов по сравнению с сокращением скелетной мышцы. Механизмы регуляции деятельности сердца. Интракардиальные типы регуляции деятельности сердца (нервные и миогенные). Миогенные типы регуляции: закон Старлинга, эффект Анрепа, ритмо-инотропная зависимость. Экстракардиальная иннервация сердца. Эффекты влияний раздражения симпатических и парасимпатических нервов: инотропные, хронотропные, дромотропные и батмотропные влияния. Современные представления о механизмах действия вегетативных нервов на свойства сердечной мышцы и деятельность сердца в целом. Тонус блуждающих нервов. Регуляция работы сердца высшими отделами ЦНС. Роль гипоталамуса, подкорковых структур и коры больших полушарий в регуляции деятельности сердца. Гуморальная регуляция: действие электролитов и гормонов на деятельность сердца. Методы исследования деятельности сердца. Электрокардиография. Отведения ЭКГ. Кривая типичной ЭКГ в отведении II. Происхождение зубцов. Понятие об электрической оси сердца. Звуковые проявления деятельности сердца. Анализ тонов сердца. Клинические показатели насосной функции сердца - сердечный выброс (минутный объем крови), конечно-диастолический, ударный и конечно-систолический объемы сердца, их соотношение. Методы оценки показателей насосной функции сердца: эхокардиография, метод Фика.</p> |

| № п /п                                                        | Шифр компетенции     | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                                                             | ОПК-9.ИДЗ , УК-1.ИД2 | Тема 2. Гемодинамика                  | <p>Гемодинамика. Функциональные отличия большого и малого кругов кровообращения. Общая анатомо-физиологическая характеристика амортизирующих, резистивных, обменных и емкостных сосудов. Показатели гемодинамики. Объем циркулирующей крови (ОЦК). Венозный возврат. ЦВД, его значение для деятельности сердца. Кровяные депо. Факторы, препятствующие и способствующие венозному возврату крови. Объемная скорость кровотока, единицы измерения и физиологическое значение. Линейная скорость кровотока, единицы измерения, связь с объемной скоростью кровотока и физиологическое значение. Сопротивление, его зависимость от радиуса, длины сосуда и вязкости крови (формула Пуазейля). Суммарное сопротивление сосудов при их последовательном и параллельном соединении. Расчет величины общего периферического сопротивления. Давление крови, единицы измерения и физиологическое значение. Артериальное давление. Эластичность и объемная растяжимость (податливость) артерий. Пульсовые колебания давления и кровотока. Систолическое, диастолическое, пульсовое давление в артериях. Среднее артериальное давление. Факторы, определяющие величину среднего артериального давления. Изменение показателей гемодинамики (давления, суммарного сосудистого сопротивления, суммарной площади поперечного сечения и линейной скорости кровотока) по ходу сосудистого русла. Формула основного уравнения гемодинамики, связывающего давление, объемную скорость кровотока и сопротивление. Механизмы регуляции сосудистого тонуса, местного кровотока и системного артериального давления. Понятие о базальном тонусе сосудов. Изменение сосудистого тонуса под действием сосудосуживающих и сосудорасширяющих факторов. Влияние гормонов, вазоактивных веществ и отдельных ионов на тонус сосудов. Сосудодвигательный центр, его локализация, функциональное строение. Механизмы, поддерживающие тонус прессорного отдела сосудодвигательного центра. Важнейшие рефлексогенные зоны, поддерживающие рефлекторную регуляцию сосудистого тонуса. Иннервация сосудов. Нейрогенные пути изменения тонуса сосудов. Сосудосуживающее влияние симпатической нервной системы на резистивные и емкостные сосуды (альфа- и бета-адренорецепторы). Влияние парасимпатической нервной системы на сосуды. Регуляторные механизмы системной гемодинамики кратковременного действия: барорецептивные, хеморецептивные рефлексы, реакция на ишемию ЦНС. Регуляторные механизмы медленного действия: изменение транскapиллярного обмена, ренин-ангиотензин-альдостероновая система, вазопрессин. Роль почек в регуляции объема жидкости. Влияние физической нагрузки на гемодинамические показатели. Механизмы восстановления кровяного давления после кровопотери. Особенности регуляции органного кровотока . Ауторегуляция и миогенная регуляция. Повышение кровотока при увеличении энергозатрат в работающих мышцах и других органах (рабочая гиперемия), метаболическая вазодилатация. Взаимодействие центральной и местной регуляций кровотока. Микроциркуляция и лимфатическая система. Функциональные свойства капилляров. Транскапиллярный обмен жидкости. Коронарное кровообращение. Факторы, влияющие на коронарный кровоток. Особенности кровообращения легких, печени, селезенки, почек, головного мозга.</p> |
| <b>Раздел 3. Физиология систем крови, дыхания и выделения</b> |                      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | УК-1.ИД2, ОПК-9.ИД3 | Тема 1. Система крови                 | <p>Кровь – как внутренняя среда организма. Компоненты крови. Основные физико-химические константы крови. Форменные элементы. Эритроциты, количество, функции. Гемолиз и его виды. Лейкоциты, количество, функции. Лейкоцитарная формула. Тромбоциты, количество, функции. Группы крови. Группы крови системы АВ0. Группы крови системы Rh. Правила переливания крови. Гемостаз. Система регуляции агрегатного состояния крови (РАСК), ее роль для нормальной жизнедеятельности организма. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз. Три этапа: адгезия, активация и агрегация тромбоцитов. Вторичный коагуляционный гемостаз, его фазы. Факторы свертывания: их природа и источник образования. Показатели гемостаза. Клеточная (каскадно-матричная) модель коагуляции. Фаза инициации. Фаза амплификации. Фаза распространения. Противосвертывающая система. Антитромбин III и гепарин, ингибитор внешнего пути, протеины C и S. Роль противосвертывающей системы, ее взаимоотношения со свертывающей системой. Первичные и вторичные эндогенные антикоагулянты. Фибринолиз. Фибринолитическая и антифибринолитическая системы, их основные компоненты (плазмин, тканевой активатор плазмина; антиактиватор плазминогена I, альфа1-антиплазмин). Действие этих факторов в области тромба и в свободной крови. Взаимодействие фибринолитической и антифибринолитической систем.</p> |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2      | УК-1.ИД2, ОПК-9.ИД3 | Тема 2. Физиология дыхания            | <p>Внешнее дыхание. Дыхательные пути и газообменная поверхность легких, грудная клетка, дыхательные мышцы. Кровоснабжение легких. Механизм спокойного вдоха и выдоха. Роль инспираторных мышц и эластической тяги легких. Механизм форсированного выдоха. Силы, действующие в дыхательной системе в течение дыхательного цикла. Соотношение между упругими силами легких и грудной клетки и силой дыхательных мышц в покое, на высоте вдоха и в процессе выдоха. Происхождение эластической тяги легких: роль сурфактанта. Изменения внутриплеврального и альвеолярного давлений во время вдоха и выдоха. Показатели вентиляции легких. Легочные объемы и емкости. Мертвое пространство: анатомическое и функциональное, их физиологическое и диагностическое значение. Минутный объем вентиляции легких, минутный объем альвеолярной вентиляции, максимальная вентиляция легких. Легочная диффузия газов. Факторы, определяющие диффузию. Нормальное соотношение между парциальными давлениями дыхательных газов в альвеолярном воздухе и артериальной крови. Вентиляционно-перфузионное отношение. Гипоксическая вазоконстрикция и ее роль в поддержании постоянства вентиляционно-перфузионного отношения. Транспорт газов кровью. Общие принципы. Показатели содержания газов в газовых смесях и жидкостях. Связь между парциальным давлением и объемным содержанием газа в жидкости. Транспорт кислорода. Формы переноса кислорода в крови. Гемоглобин, количество, свойства, соединения (физиологические и патологические формы). Сатурационная кривая для кислорода и кривая диссоциации оксигемоглобина. Сдвиги сатурационной кривой для кислорода при изменениях температуры, pH и <math>pCO_2</math>, их физиологическое значение. Транспорт углекислого газа. Формы транспорта углекислого газа кровью Механизм их образования. Значения парциального давления и объемного содержания углекислого газа в артериальной и венозной крови. Роль карбоангидразы, гемоглобина, хлор-бикарбонатного обменника. Последовательность реакций при образовании транспортных фракций углекислого газа. Сатурационная кривая для углекислого газа, ее сдвиг при изменении парциального давления кислорода. Механизм и физиологическое значение этого сдвига. Регуляция дыхания. Дыхательный центр ствола мозга, его основные компоненты (дорсальная и вентральная группы нейронов, апноэстический центр, пневмотаксический центр), их связи друг с другом, афферентные входы и эфферентные выходы дыхательного центра. Генез дыхательного ритма при спокойном дыхании. Главные гуморальные регуляторы дыхания – <math>pO_2</math>, <math>pCO_2</math>, pH. Сравнение гиперкапнии, ацидоза и гипоксии как стимуляторов дыхания. Центральные и периферические хеморецепторы, их локализация и раздражители. Иннервация периферических хеморецепторов. Рецепторы легких. Дыхание при повышенном давлении (при погружении на глубину) и пониженном давлении (в высокогорье). Кессонная болезнь. Причины использования кислородно-гелиевой смеси при глубоководных погружениях.</p> |

| № п /п | Шифр компетенции    | Наименование раздела, темы дисциплины    | Содержание раздела и темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | УК-1.ИД2, ОПК-9.ИД3 | Тема 3. Физиология выделительной системы | <p>Функции почек, выделительные и невыделительные. Виды нефронов. Структура и функции разных отделов нефрона. Клубочковая фильтрация и канальцевый транспорт (реабсорбция и секреция). Строение почечного тельца. Движущие силы фильтрации. Эффективное фильтрационное давление. Состав и количество ультрафильтрата. Поддержание постоянства СКФ: канальцево-клубочковая обратная связь. Почечный кровоток. Значение и механизмы поддержания постоянства почечного кровотока: роль ауторегуляции почечных сосудов и юкстагломерулярного комплекса (ренин-ангиотензиновая система). Облигатная и факультативная реабсорбция в проксимальном и дистальном отделах нефрона. Понятие о пороговых и непороговых веществах. Механизм образования гипоосмолярной и гиперосмолярной мочи. Роль петли Генле как поворотно-противоточной системы. Окончательное формирование осмолярности мочи в собирательной трубке. Роль АДГ. Почечная регуляция концентрации в крови калия, кальция и фосфата. Механизмы их реабсорбции и секреции. Действие на почки ПТГ и кальцитонина. Определение клиренса. Формула для его расчета. Применение клиренса инулина, креатинина и парааминогиппуровой кислоты для оценки функции почек. Роль почек в поддержании гомеостаза. Внутренняя среда организма, ее основные составляющие. Значение гомеостаза. Основные константы внутренней среды (рН, осмотическое давление, минеральный состав, содержание глюкозы и др.), механизмы их регуляции. Кислотно-щелочное состояние крови. Значение постоянства рН для организма. Диапазон нормальных значений рН и понятие о возможных отклонениях от нормы. Представления об измеряемых и расчетных показателях кислотно-основного состояния крови: рН, р CO<sub>2</sub>, концентрации бикарбонатов, ВВ, ВЕ. Системы, поддерживающие постоянство рН. Принцип работы буферных систем. Буферные системы организма, их состав и функциональное значение. Выделительные системы, их функция по поддержанию рН. Компенсированный и некомпенсированный, респираторный и метаболический (нереспираторный) ацидоз и алкалоз. Осмос и осмотическое давление. Показатели осмотического состояния раствора: осмотическое давление, осмолярность, осмоляльность и тоничность, их связь. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы. Изменения внеклеточного и внутриклеточного водных пространств при нормотонической, гипотонической и гипертонической дегидратации и гипергидратации. Гипоталамическая система поддержания осмотического давления крови. Локализация осморецепторов, волюморецепторов и барорецепторов, их значение в поддержании водно-солевого баланса. Принципы поддержания постоянства объема крови, минерального состава, глюкозы, артериального давления.</p> |

### 3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

#### 4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

| № п/п                                                                 | Виды учебных занятий* | Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий | Количество часов контактной работы | Виды текущего контроля успеваемости** | Формы проведения текущего контроля успеваемости*** |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----|----|
|                                                                       |                       |                                                                                                          |                                    |                                       | КП                                                 | ОУ | ОК |
| 1                                                                     | 2                     | 3                                                                                                        | 4                                  | 5                                     | 6                                                  | 7  | 8  |
| <b>2 семестр</b>                                                      |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Раздел 1. Физиология возбудимых тканей</b>                         |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Тема 1. Физиология мембраны. Мембранные потенциалы.</b>            |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 1                                                                     | ЛЗ                    | Физиология мембраны. Мембранные потенциалы.                                                              | 2                                  | Д                                     | 1                                                  |    | 1  |
| 2                                                                     | ЛПЗ                   | Физиология мембраны. Мембранные потенциалы.                                                              | 2                                  | Д                                     | 1                                                  |    | 1  |
| 3                                                                     | ЛПЗ                   | Физиология мембраны. Мембранные потенциалы.                                                              | 2                                  | Д                                     | 1                                                  |    | 1  |
| <b>Тема 2. Физиология нервов и синапсов</b>                           |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 4                                                                     | ЛЗ                    | Физиология нервов и синапсов                                                                             | 2                                  | Д                                     | 1                                                  |    | 1  |
| 5                                                                     | ЛПЗ                   | Физиология нервов и синапсов                                                                             | 2                                  | Д                                     | 1                                                  |    | 1  |
| <b>Тема 3. Физиология скелетных и гладких мышц</b>                    |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 6                                                                     | ЛПЗ                   | Физиология скелетных и гладких мышц                                                                      | 2                                  | Т                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 7                                                                     | К                     | Физиология возбудимых тканей                                                                             | 2                                  | Р                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Раздел 2. Физиология нервной и гуморальной регуляции функций</b>   |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Тема 1. Общая физиология ЦНС. Рефлексы.</b>                        |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 8                                                                     | ЛЗ                    | Общая физиология ЦНС. Рефлексы.                                                                          | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 9                                                                     | ЛПЗ                   | Общая физиология ЦНС. Рефлексы.                                                                          | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Тема 2. Регуляция двигательных функций</b>                         |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 10                                                                    | ЛЗ                    | Регуляция двигательных функций                                                                           | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 11                                                                    | ЛПЗ                   | Регуляция двигательных функций                                                                           | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Тема 3. Регуляция вегетативных функций</b>                         |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 12                                                                    | ЛПЗ                   | Регуляция вегетативных функций                                                                           | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Тема 4. Физиология гуморальной регуляции и эндокринной системы</b> |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 13                                                                    | ЛПЗ                   | Физиология гуморальной регуляции и эндокринной системы                                                   | 2                                  | Т                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 14                                                                    | К                     | Физиология нервной и гуморальной регуляции функций                                                       | 2                                  | Р                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Раздел 3. Сенсорные системы и высшие мозговые функции</b>          |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Тема 1. Общая физиология сенсорных систем</b>                      |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 15                                                                    | ЛЗ                    | Общая физиология сенсорных систем                                                                        | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 16                                                                    | ЛПЗ                   | Общая физиология сенсорных систем                                                                        | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Тема 2. Частная физиология сенсорных систем</b>                    |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 17                                                                    | ЛПЗ                   | Частная физиология сенсорных систем                                                                      | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Тема 3. Высшие мозговые функции. Организация поведения</b>         |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 18                                                                    | ЛПЗ                   | Высшие мозговые функции. Организация поведения                                                           | 2                                  | Т                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 19                                                                    | К                     | Сенсорные системы и высшие мозговые функции                                                              | 2                                  | Р                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 20                                                                    | 3                     | Итоговое                                                                                                 | 2                                  | ПА                                    | 1                                                  |    | 1  |
|                                                                       |                       | <b>Всего в семестре</b>                                                                                  | 40                                 |                                       | 19                                                 | 14 | 19 |
| <b>3 семестр</b>                                                      |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Раздел 1. Пищеварение и метаболизм</b>                             |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| <b>Тема 1. Метаболизм</b>                                             |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 21                                                                    | ЛПЗ                   | Метаболизм                                                                                               | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Тема 2. Пищеварение в полости рта и желудке</b>                    |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 22                                                                    | ЛЗ                    | Пищеварение в полости рта и желудке                                                                      | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 23                                                                    | ЛПЗ                   | Пищеварение в полости рта и желудке                                                                      | 2                                  | Д                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Тема 3. Пищеварение в кишечнике</b>                                |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |
| 24                                                                    | ЛПЗ                   | Пищеварение в кишечнике                                                                                  | 2                                  | Т                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| 25                                                                    | К                     | Пищеварение и метаболизм                                                                                 | 2                                  | Р                                     | 1                                                  | 1  | 1  |
| <b>Раздел 2. Физиология сердечно-сосудистой системы</b>               |                       |                                                                                                          |                                    |                                       |                                                    |    |    |

| №<br>п<br>/п                                                  | Виды<br>учебных<br>занятий* | Период обучения (семестр). Порядковые номера<br>и наименования разделов (при наличии), тем,<br>учебных занятий | Количество<br>часов<br>контактной<br>работы | Виды текущего<br>контроля<br>успеваемости** | Формы проведения<br>текущего контроля<br>успеваемости*** |    |    |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----|----|
|                                                               |                             |                                                                                                                |                                             |                                             | КП                                                       | ОУ | ОК |
| 1                                                             | 2                           | 3                                                                                                              | 4                                           | 5                                           | 6                                                        | 7  | 8  |
| <b>Тема 1. Сердце. Сердечный цикл</b>                         |                             |                                                                                                                |                                             |                                             |                                                          |    |    |
| 26                                                            | ЛЗ                          | Сердце. Сердечный цикл                                                                                         | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 27                                                            | ЛПЗ                         | Сердце. Сердечный цикл                                                                                         | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 28                                                            | ЛПЗ                         | Механизмы регуляция деятельности сердца                                                                        | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| <b>Тема 2. Гемодинамика</b>                                   |                             |                                                                                                                |                                             |                                             |                                                          |    |    |
| 29                                                            | ЛЗ                          | Гемодинамика                                                                                                   | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 30                                                            | ЛПЗ                         | Гемодинамика                                                                                                   | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 31                                                            | ЛПЗ                         | регуляция сосудистого тонуса, местного кровотока<br>и системного артериального давления                        | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 32                                                            | К                           | Физиология сердечно-сосудистой системы                                                                         | 2                                           | Р                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| <b>Раздел 3. Физиология систем крови, дыхания и выделения</b> |                             |                                                                                                                |                                             |                                             |                                                          |    |    |
| <b>Тема 1. Система крови</b>                                  |                             |                                                                                                                |                                             |                                             |                                                          |    |    |
| 33                                                            | ЛПЗ                         | Система крови                                                                                                  | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| <b>Тема 2. Физиология дыхания</b>                             |                             |                                                                                                                |                                             |                                             |                                                          |    |    |
| 34                                                            | ЛЗ                          | Физиология дыхания                                                                                             | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 35                                                            | ЛПЗ                         | Физиология дыхания                                                                                             | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| <b>Тема 3. Физиология выделительной системы</b>               |                             |                                                                                                                |                                             |                                             |                                                          |    |    |
| 36                                                            | ЛПЗ                         | Физиология выделительной системы                                                                               | 2                                           | Д                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 37                                                            | К                           | Физиология систем крови, дыхания и выделения                                                                   | 2                                           | Р                                           | 1                                                        | 1  | 1  |
| 38                                                            | З                           | Итоговое                                                                                                       | 2                                           | ПА                                          | 1                                                        | 1  | 1  |
|                                                               |                             | <b>Всего в семестре</b>                                                                                        | 36                                          |                                             | 17                                                       | 17 | 17 |
|                                                               |                             | <b>Всего по дисциплине</b>                                                                                     | 76                                          |                                             | 36                                                       | 31 | 36 |

(\*, \*\*, \*\*\* смотри условные обозначения)

### Условные обозначения

#### Виды учебных занятий\*

| Виды учебных занятий             | Сокращённое наименование |     |
|----------------------------------|--------------------------|-----|
| Лекционное занятие               | Лекция                   | ЛЗ  |
| Лабораторно-практическое занятие | Лабораторно-практическое | ЛПЗ |
| Коллоквиум                       | Коллоквиум               | К   |

#### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

| Виды текущего контроля<br>успеваемости (ВТК) | Сокращённое<br>наименование |   | Содержание                                                                                                        |
|----------------------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Текущий дисциплинирующий контроль            | Дисциплинирующий            | Д | Контроль посещаемости занятий обучающимся                                                                         |
| Текущий тематический контроль                | Тематический                | Т | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия                      |
| Текущий рубежный контроль                    | Рубежный                    | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины |

#### Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся \*\*\*

| № | Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ) | Техническое и сокращённое наименование |    | Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля |   |   |
|---|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------|---|---|
|   |                                                                     |                                        |    | Д                                                                       | Т | Р |
| 1 | Контроль присутствия                                                | Присутствие                            | КП | +                                                                       |   |   |
| 2 | Опрос устный                                                        | Опрос устный                           | ОУ |                                                                         | + | + |
| 3 | Опрос комбинированный                                               | Опрос комбинированный                  | ОК |                                                                         |   |   |

## 5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине Оценочные средства промежуточной аттестации

### 5.1. Формы промежуточной аттестации

| Семестр   | Форма промежуточной аттестации**** | Форма проведения промежуточной аттестации                 |
|-----------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                  | 3                                                         |
| 2 семестр | Зачет                              | Контроль присутствия, Опрос комбинированный               |
| 3 семестр | Зачет                              | Контроль присутствия, Опрос устный, Опрос комбинированный |

### Условные обозначения \*\*\*\*

| Формы промежуточной аттестации | Сокращённое наименование |
|--------------------------------|--------------------------|
| Зачет                          | Зачет 3                  |

## 5.2 Критерии выставления оценок

### Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

#### 2 семестр

| Шкала оценивания | Критерии выставления оценок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»        | Студент демонстрирует освоение материала не ниже следующих требований: - частично выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - дает не полный, недостаточно аргументированный ответ; - делает правильные обобщения и выводы по отдельным вопросам; - допускает ошибки при воспроизведении знаний; - на дополнительные ответы по программному материалу отвечает с трудом; - умеет применять полученные знания при решении практических (ситуационных) задач, но допускает незначительные ошибки; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя. |
| «не зачтено»     | Студент: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию); - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не делает обобщения и выводы; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.                                                                                                                                                                              |

### Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

#### 3 семестр

| Шкала оценивания | Критерии выставления оценок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»        | Студент демонстрирует освоение материала не ниже следующих требований: - частично выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - дает не полный, недостаточно аргументированный ответ; - делает правильные обобщения и выводы по отдельным вопросам; - допускает ошибки при воспроизведении знаний; - на дополнительные ответы по программному материалу отвечает с трудом; - умеет применять полученные знания при решении практических (ситуационных) задач, но допускает незначительные ошибки; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя. |
| «не зачтено»     | Студент: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию); - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не делает обобщения и выводы; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Шкала<br>оценивания | Критерии выставления оценок                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства. |

## 6. Структура рейтинга по дисциплине

**6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.**

**6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)**

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

### 2 семестр

| Виды занятий                          |     | Формы проведения текущего контроля успеваемости |    | Кол-во контролей | Макс. кол-во баллов | Соответствие оценок рейтинговым баллам |     |      |      |        |
|---------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|----|------------------|---------------------|----------------------------------------|-----|------|------|--------|
|                                       |     |                                                 |    |                  |                     | ТК                                     | ВТК | Отл. | Хор. | Удовл. |
| Лабораторно-практическое занятие      | ЛПЗ | Опрос устный                                    | ОУ | 3                | 225                 | В                                      | Т   | 75   | 50   | 25     |
| Коллоквиум                            | К   | Опрос устный                                    | ОУ | 3                | 351                 | В                                      | Р   | 117  | 78   | 39     |
| Сумма баллов по дисциплине за семестр |     |                                                 |    |                  | 576                 |                                        |     |      |      |        |

### 3 семестр

| Виды занятий                          |     | Формы проведения текущего контроля успеваемости |    | Кол-во контролей | Макс. кол-во баллов | Соответствие оценок рейтинговым баллам |     |      |      |        |
|---------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|----|------------------|---------------------|----------------------------------------|-----|------|------|--------|
|                                       |     |                                                 |    |                  |                     | ТК                                     | ВТК | Отл. | Хор. | Удовл. |
| Лабораторно-практическое занятие      | ЛПЗ | Опрос устный                                    | ОУ | 1                | 75                  | В                                      | Т   | 75   | 50   | 25     |
| Коллоквиум                            | К   | Опрос устный                                    | ОУ | 3                | 351                 | В                                      | Р   | 117  | 78   | 39     |
| Сумма баллов по дисциплине за семестр |     |                                                 |    |                  | 426                 |                                        |     |      |      |        |

**Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)**

### 2 семестр

| Шкала оценивания | Критерии выставления оценки                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»        | Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 345 баллов)<br>и<br>Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре                                         |
| «не зачтено»     | Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 345 баллов)<br>и/или<br>Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля |

**Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)**

### 3 семестр

| Шкала оценивания | Критерии выставления оценки                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| «зачтено»        | Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 255 баллов)<br>и |

| Шкала<br>оценивания | Критерии выставления оценки                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре                                                                                                        |
| <b>«не зачтено»</b> | Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 255 баллов)<br>и/или<br>Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля |

## **7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **2 семестр**

#### **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта**

1. Понятия раздражимость и возбудимость, возбудимые и невозбудимые ткани. Сущность процесса возбуждения. Мембранный потенциал покоя: определение, его схема, величина, механизм формирования.
2. Потенциал действия (ПД): понятие, схема ПД (фазы по изменению величины и знака заряда клетки), параметры ПД, механизм его возникновения, значение.
  1. Нервное волокно: механизм проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам, законы проведения возбуждения по нервному волокну.
  2. Нервно-мышечный синапс: назначение отдельных структурных элементов, механизм проведения возбуждения, особенности проведения в синапсе по сравнению с проведением в нервном волокне.
  3. Скелетная мышца: значение отдельных структурных элементов мышечного волокна, понятие о двигательной единице, физиологические свойства скелетной мышцы и ее функции.
  4. Механизм сокращения и расслабления скелетной мышцы: значение потенциала действия, ионов кальция, миозиновых мостиков, АТФ.
  5. Тетаническое сокращение изолированной мышцы: понятие о тетанусе, механизм, факторы, влияющие на величину тетануса, оптимум и пессимум частоты раздражения.
  6. Гладкая мышца: значение для организма, физиологические свойства, функциональная единица, иннервация гладких мышц, отличия потенциала покоя и потенциала действия от таковых в скелетной мышце.
7. Интегративная роль ЦНС в организме, функции ЦНС. Единство и особенности нервной и гуморальной регуляции функций.
8. Понятие о рефлексе. Схема рефлекторной дуги соматического и вегетативного рефлексов.
9. Нейроны ЦНС: функциональные структуры нейронов, основные возбуждающие и тормозные медиаторы синапсов ЦНС и их функциональное значение.
10. Механизм возбуждения нейронов ЦНС. Реакция нейрона на одиночное раздражение одного синаптического входа, и серию раздражений, возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП), место возникновения ВПСП и потенциала действия, роль дендритов. Суммация ВПСП, временная и пространственная.
11. Особенности распространения возбуждения в ЦНС (нейронные контуры).
12. Понятие о нервном центре. Свойства нервных центров (инертность, тоническая активность, чувствительность к изменениям показателей внутренней среды, к недостатку кислорода)

13. Процессы торможения в ЦНС: пре- и постсинаптическое торможение, механизмы, значение
14. Координационная деятельность ЦНС: понятие о координации функций, факторы координации (доминанты, реципрокности, обратной связи, общего конечного пути).
15. Роль спинного мозга в регуляции функций организма: вегетативные и соматические центры и их значение.
16. Соматические рефлексы спинного мозга: их характеристика, классификация по характеру ответной реакции, механизм сухожильного (миотатического) рефлекса (схема).
17. Продолговатый мозг и мост: центры и соответствующие им рефлексы, состояние мышечного тонуса бульбарного организма.
18. Средний мозг: основные структуры и их функции, классификация тонических рефлексов организма. Состояние мышечного тонуса мезенцефального организма.
19. Ретикулярная формация: расположение в ЦНС, связи ее ядер, особенности свойств нейронов, восходящие и нисходящие влияния.
20. Мозжечок: афферентные и эфферентные связи, роль мозжечка в регуляции позы и равновесия, в обеспечении двигательной активности.
21. Промежуточный мозг: структуры и их функции (таламус и гипоталамус).
22. Кора большого мозга: структурно-функциональная характеристика, локализация функций в коре (функциональные зоны).
23. Пирамидная и экстрапирамидная системы. Система базальных ядер (стриопаллидарная система), структуры, функции.
24. Вегетативная (автономная) нервная система: функциональные отличия от соматической нервной системы, особенности симпатического и парасимпатического отделов, синергизм и относительный антагонизм их влияний.
25. Механизм передачи возбуждений в вегетативных ганглиях и на рабочий орган (виды рецепторов, медиаторы).
26. Гормоны: классификация, физиологические особенности действия, физиологическая роль гормонов.
27. Общие принципы регуляции функций эндокринных желез, прямые связи (гипоталамус, гипофиз, периферические железы) и обратные отрицательные связи.
28. Гормональная регуляция обмена глюкозы.
29. Роль гормонов в регуляции водно-солевого обмена.
30. Роль гормонов передней и задней долей гипофиза в регуляции функций организма.
31. Щитовидная железа: роль йодированных гормонов и кальцитонина.
32. Роль гормонов коркового и мозгового слоев надпочечников.
33. Роль половых желез.

34. Основные понятия в физиологии сенсорных систем. Значение сенсорных систем. Общий план строения сенсорных систем. Основные функции каждого отдела.
35. Виды рецепторов, их классификация и основные свойства. Сенсорное преобразование. Этапы сенсорного преобразования. Особенности генерации ПД в первичных и вторичных рецепторах.
36. Кодирование информации в сенсорных системах: понятие о кодировании, виды и способы кодирования. Принцип меченой линии. Принцип структуры ответа.
37. Обработка информации в сенсорных системах: принцип восходящей иерархии, роль коркового отдела. Эфферентный контроль сенсорных систем.
38. Количественная зависимость между силой раздражителя и величиной импульсации в афферентных волокнах. Закон Вебера—Фехнера. Рецепторное поле.
39. Система зрения: назначение основных структурных элементов глаза, механизм приспособления глаза к ясному видению в условиях изменения расстояния до объекта, при перемещении объекта. Аномалии рефракции глаза.
40. Механизмы приспособления глаза к ясному видению в условиях различной освещенности, при рассматривании крупных объектов и их деталей.
41. Зрение при изменении длины световой волны (цветовое зрение). Проводниковый и корковый отделы системы зрения.
42. Слуховая сенсорная система: назначение основных структурных элементов, механизм восприятия различной высоты и силы звука.
43. Вкусовая сенсорная система. Базовые вкусовые ощущения. Функциональный элемент органа вкуса - вкусовая почка. Вкусовая рецепция. Зоны основных вкусовых ощущений на языке. Механизм сенсорного преобразования во вкусовых рецепторных клетках.
44. Вкусовые проводниковые пути. Центральный отдел вкусовой системы. Взаимодействие вкусовой системы с другими сенсорными системами. Кодирование и восприятие вкуса. Исследование вкусовой чувствительности (густометрия, оценка функциональной мобильности вкусовых рецепторов). Порог вкусовой чувствительности.
45. Обонятельная сенсорная система. Физиологическая роль обоняния у человека. Обонятельные рецепторы: локализация и свойства. Механизм сенсорного преобразования в обонятельных рецепторных клетках. Обонятельные проводящие пути. Центральный отдел обонятельной системы.
46. Температурная сенсорная система. Периферический отдел. Терморецепторы ЧЛЮ. Градиент температурной чувствительности в ЧЛЮ. Проводниковые пути и корковое представительство температурной чувствительности.
47. Тактильная сенсорная система. Виды тактильной чувствительности. Рецепторы тактильной чувствительности, их характеристики, механизмы возбуждения. Градиент тактильной чувствительности в ЧЛЮ. Пути и центры тактильной чувствительности. Корковое представительство тактильной чувствительности.
48. Основные виды проприорецепторов, их локализация, механизм восприятия. Пути проприоцептивной чувствительности к коре головного мозга и мозжечку. Значение мышечно-суставного чувства для двигательных реакций и их коррекции.

49. Вестибулярная система: роль основных структурных элементов в оценке положения тела в пространстве и при его перемещении.
50. Болевая (ноцицептивная) сенсорная система Определение боли. Физиологический смысл боли. Боль как системная реакция организма. Виды боли по характеру (эпикритическая, протопатическая), по локализации (местная, проекционная, иррадиирующая, отраженная).
51. Болевая рецепция: виды рецепторов, сенсорное преобразование в болевых рецепторах. Пути болевой чувствительности из ЧЛЮ. Корковый отдел болевой сенсорной системы. Физиологические причины затрудненной локализации болевого ощущения в полости рта.
52. Противоболевая (антиноцицептивная) система: назначение (функции: ограничительная, информационная, регуляция болевого порога), центры и медиаторы. Понятие болевого порога, его измерение (алгометрия), зависимость от генетических и фенотипических факторов. Физиологическое обоснование различных методов обезболивания, применяемых в стоматологической практике.
53. Классификация условных рефлексов и их характеристика.
54. Условные и безусловные рефлексы, их сравнительная характеристика.
55. Виды и механизмы памяти.
56. Образование условных рефлексов: основные правила, механизм.
57. Учение И.П.Павлова о торможении условных рефлексов: виды торможения, условия их возникновения, биологическое значение.
58. Учение И.П.Павлова о типах ВНД: критерии типологических различий, характеристика типов.
59. Потребности, мотивации и эмоции: их определения, классификации; состояние организма во время эмоций, причины их возникновения, функции эмоций.
60. Нейрофизиологические механизмы генерации эмоций. Понятие о лимбической системе. Участие лимбической системы в формировании эмоций. Соматические и вегетативные проявления эмоций. Роль гипоталамуса в развитии этих реакций.
61. Сон: определение, виды, фазы естественного сна, значение, оценка глубины сна с помощью ЭЭГ.
62. Понятие о первой и второй сигнальных системах. Система речевых сигналов (произносимых, слышимых и видимых) – основа второй сигнальной системы. Специфические речевые центры коры полушарий большого мозга. Роль правого и левого полушарий в производстве речи.

## Образец билета для проведения зачета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра физиологии ИФ

Билет № \_\_\_\_

для проведения зачета по дисциплине «Нормальная физиология» по программе  
специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология  
направленность (профиль) Стоматология

1. Нервное волокно: механизм проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам, законы проведения возбуждения по нервному волокну.
2. Процессы торможения в ЦНС: пре- и постсинаптическое торможение, механизмы, значение
3. Вегетативная (автономная) нервная система: функциональные отличия от соматической нервной системы, особенности симпатического и парасимпатического отделов, синергизм и относительный антагонизм их влияний.
4. Гормональная регуляция обмена глюкозы.

Кафедра физиологии ИФ

Заведующий кафедрой  
Камкин Андрей Глебович  
Доктор медицинских наук,  
Профессор

### 3 семестр

#### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Обмен веществ: понятие об обмене веществ, ассимиляции и диссимиляции, анаболизме и катаболизме. Понятие о питательных веществах, их значение.
2. Обмен белков: значение белков для организма, биологическая ценность различных белков, распад белков в организме при полном голодании, коэффициент изнашивания, белковый минимум, белковый оптимум.
3. Обмен жиров: значение жиров для организма, биологическая ценность различных жиров и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний, потребность организма в жирах. Последствия избыточного и недостаточного поступления их в организм.
4. Обмен углеводов: значение углеводов для организма, биологическая ценность различных углеводов, потребность организма в углеводах, регуляция обмена углеводов, последствия избыточного и недостаточного поступления их в организм.

5. Обмен энергии в организме: источник энергии, значение энергии, виды обмена, их показатели, факторы, на них влияющие.
6. Принципы исследования прихода энергии в организм по приходу питательных веществ в эксперименте и по таблицам, физический и физиологический калорический коэффициенты питательных веществ.
7. Принципы оценки расхода энергии организмом: прямая и непрямая калориметрия.
8. Питание: физиологические нормы питания различных профессиональных групп, основные требования к составлению пищевого рациона и режиму приема пищи, усвояемость пищи, правило изодинамии питательных веществ и его критика.
9. Терморегуляция: норма температуры тела, механизмы регуляции теплопродукции и теплоотдачи.
10. Структурно-функциональная характеристика жевательного аппарата. Жевательные мышцы: их сила, мышцы, поднимающие и опускающие нижнюю челюсть и их иннервация. Направление движений нижней челюсти относительно верхней во время жевания. Роль этих движений.
11. Жевание: механизм запуска, роль афферентных импульсов в формировании ритмических движений нижней челюсти. Периодонтальный рефлекс, гингивомускулярный рефлекс.
12. Методы исследования функции жевательного аппарата.
13. Химическая обработка пищи в полости рта: оценка ее роли, классификация слюнных желез, пищеварительные и непищеварительные функции слюны, особенности электрогенеза секреторных клеток слюнных желез.
14. Механизм секреции слюны, роль слюнных протоков.
15. Состав и свойства слюны, буферные системы слюны и их роль, понятие о ротовой и десневой жидкости.
16. Регуляция деятельности слюнных желез, фазы слюноотделения, адаптация деятельности слюнных желез к пищевым веществам и пищевым рационам. Методы исследования секреции слюнных желез.
17. Пищеварение в желудке: состав и количество желудочного сока, функции различных составных частей желудочного сока.
18. Пищеварение в желудке: фазы желудочной секреции и нейрогуморальные механизмы их регуляции. Моторика желудка и ее регуляция, переход химуса из желудка в 12-ти перстную кишку.
19. Пищеварение в 12-ти перстной кишке: общая характеристика, роль поджелудочной железы в пищеварении, регуляция панкреатической секреции.
20. Печень: ее роль в пищеварении, не пищеварительные функции печени.
21. Пищеварение в тонкой кишке: значение пищеварительного сока тонкой кишки, полостное, пристеночное и мембранное пищеварение. Виды сокращений тонкой кишки.

22. Пищеварение в толстой кишке: отделы толстой кишки. Всасывание, переход химуса из тонкой кишки в толстую кишку, значение сока толстой кишки, значение микрофлоры, моторика и ее регуляция.

23. Кровообращение: понятие, значение для организма, общий план строения сердечно-сосудистой системы, гемодинамические особенности малого и большого “кругов” кровообращения.

24. Цикл сердечной деятельности (фазы и их продолжительность, состояние клапанов в каждую фазу, давление в полостях сердца, направление движения крови).

25. Физиологические свойства сердечной мышцы (рабочего миокарда) и их особенности по сравнению со скелетной мышцей, их происхождение и значение.

26. Автоматия сердца: определение, доказательство существования, проводящая система и ее функции, механизм автоматии, градиент автоматии.

27. Электрокардиография (ЭКГ): определение, схема ЭКГ, зарегистрированной во втором стандартном отведении, генез зубцов, значение ЭКГ для клиники. Понятие о I и II тонах сердца, аускультация и фонокардиография.

28. Регуляция деятельности сердца блуждающим и симпатическим нервами: виды влияний, механизмы (медиаторы, рецепторы ганглиев и клеток-эффекторов).

29. Интракардиальная регуляция деятельности сердца: миогенная регуляция, внутрисердечная нервная система.

30. Гемодинамика: основные законы. Давление крови в артериях: виды, показатели, факторы, их определяющие.

31. Движение крови по сосудам: объемная и линейная скорости кровотока в сосудах различного типа.

32. Движение крови по капиллярам: давление, механизмы обмена веществ между кровью и тканями, понятие о “дежурных” капиллярах. Рабочая гиперемия (механизм, значение).

33. Движение крови по венам: причины, скорость, центральное венозное давление. Депо крови.

34. Нервная регуляция сосудистого тонуса: сосудо-двигательный центр, вазоконстрикция, вазодилатация: нервы, медиаторы, рецепторы.

35. Регуляция системного артериального давления – механизмы быстрого и медленного реагирования.

36. Кровь как составная часть внутренней среды организма. Понятие о внутренней среде организма. Понятие о системе крови (Г.Ф.Ланг). Функции крови. Количество крови в организме.

37. Состав крови: показатель гематокрита, форменные элементы и их количество. Состав плазмы. Функции составных частей плазмы (белков, солей, отдельных ионов).

38. Эритроциты: количество, функции. Тромбоциты: количество, функции.

39. Гемоглобин: свойства, соединения гемоглобина, количество Hb.

40. Лейкоциты: количество, функции лейкоцитов. Физиологический лейкоцитоз.
41. Понятие о группах крови и системах групповых антигенов. Группы крови системы АВО. Группы крови системы Rh-hr. Правила переливания крови.
42. Система гемостаза, противосвертывания и фибринолиза: понятия, функции.
43. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный гемостаз).
44. Вторичный (коагуляционный) гемостаз: последовательность процессов, факторы, участвующие в процессе гемостаза.
45. Противосвертывающие механизмы – первичные и вторичные антикоагулянты. Три фазы фибринолиза.
46. Показатели состояния гемостаза и методы их определения: время кровотечения, время свертывания, протромбиновое время, протромбиновый индекс, международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время.
47. Дыхание: определение, значение, 5 этапов процесса дыхания. Функциональное значение легкого, воздухоносных путей и грудной клетки в процессе дыхания.
48. Отрицательное давление в плевральной щели: понятие об отрицательном давлении, его величина, происхождение, значение.
49. Механизм вдоха и выдоха: причины расширения грудной клетки и легкого и поступления воздуха в альвеолы при вдохе; причины уменьшения объема грудной клетки и легкого и выхода воздуха из легкого в атмосферу при выдохе.
50. Вентиляция легких: легочные объемы и емкости (понятия, показатели), минутный объем воздуха – МОВ, максимальная вентиляция легких – МВЛ.
51. Газообмен между альвеолярным воздухом и кровью: движущая сила газов, показатели парциального давления  $pO_2$  и  $pCO_2$  в альвеолярном воздухе и напряжения этих газов в артериальной и венозной крови и в тканях. Способы транспорта  $pO_2$  и  $pCO_2$ . Содержание  $O_2$  и  $CO_2$  в крови.
52. Рефлекторная саморегуляция вдоха и выдоха: роль блуждающих нервов (рефлексы Геринга-Брейра) и проприорецепторов дыхательных мышц, схема саморегуляции вдоха и выдоха.
53. Роль химического показателя крови ( $pO_2$  и  $pCO_2$  и pH), роль центральных и периферических хеморецепторов.
54. Значение выделения для организма, роль различных органов в выполнении выделительной функции. Структурно-функциональная характеристика почки: функциональная единица почки, особенности ее кровоснабжения, функции почек.
55. Роль почечных клубочков в мочеобразовании, факторы, определяющие процесс фильтрации, состав первичной мочи, ее объем.
56. Роль проксимальных извитых канальцев в процессе мочеобразования.

57. Значение петли Генле в транспорте веществ в нефроне, механизм создания высокого осмотического давления в мозговом слое почки и его значение для осуществления выделительной функции почки (поворотной-противоточная система почки).

58. Значение дистальных извитых канальцев и собирательных трубок нефрона в формировании конечной мочи.

59. Роль почек в поддержании физиологических показателей: механизмы регуляции осмотического давления, объема жидкости в организме, артериального давления.

60. Функции ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, вазопрессина (АДГ) и натрийуретического гормона в регуляции деятельности почек.

### **Образец билета для проведения зачета**

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра физиологии ИФ

**Билет № \_\_\_\_\_**

для проведения зачета по дисциплине «Нормальная физиология» по программе  
специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология  
направленность (профиль) Стоматология

1. Энергетический и пластический обмен, взаимоотношения этих понятий. Превращения энергии, содержащейся в питательных веществах в форму, используемую в физиологических процессах. Потребности в энергии. Питательные вещества как источники энергии.
2. Возбудимость и процесс возбуждения в сердце. Потенциал действия сократительного кардиомиоцита. Ионный механизм формирования отдельных его фаз.
3. Механизм вдоха. Сопротивление дыхательных путей, факторы, определяющие сопротивление воздухоносных путей. Механизм выдоха.
4. Структура и отделы нефрона. Функции разных отделов нефрона. Клубочковая фильтрация и канальцевый транспорт. Виды канальцевого транспорта — реабсорбция и секреция, их соотношение.

Кафедра физиологии ИФ

Заведующий кафедрой  
Камкин Андрей Глебович  
Доктор медицинских наук,  
Профессор

## **8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

### **Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа**

прочитать в учебнике главу, относящуюся к теме лекции

### **Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа**

Освоить (проработать, понять и выучить) теоретические закономерности, лежащие в основе занятия, в соответствии со списком вопросов к занятию

### **Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)**

Глубоко проработать, понять и выучить теоретические закономерности, лежащие в основе данного раздела, в соответствии со списком вопросов подготовки к коллоквиуму

### **Методические указания для подготовки к зачету**

Проработать и выучить теоретические закономерности, лежащие в основе данного раздела, в соответствии со списком вопросов подготовки к зачету

## 9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень литературы по дисциплине:

| № п /п | Наименование, автор, год и место издания                                                            | Рекомендуется при изучении разделов дисциплины                                                                                                                                                                                           | Количество экземпляров в библиотеке | Электронный адрес ресурса                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                   | 5                                                                                                                                 |
| 1      | Нормальная физиология: [учебник для медицинских вузов], Агаджанян Н. А., Смирнов В. М., 2024 - 2025 | Сенсорные системы и высшие мозговые функции Физиология сердечно-сосудистой системы Пищеварение и метаболизм Физиология возбудимых тканей Физиология нервной и гуморальной регуляции функций Физиология систем крови, дыхания и выделения | 2                                   |                                                                                                                                   |
| 2      | Normal physiology: textbook, Dorokhov Ye. V., 2024 - 2025                                           | Сенсорные системы и высшие мозговые функции Физиология сердечно-сосудистой системы Пищеварение и метаболизм Физиология возбудимых тканей Физиология нервной и гуморальной регуляции функций Физиология систем крови, дыхания и выделения | 0                                   | <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461365.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461365.html</a> |

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. 6. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова)

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

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. Единая цифровая образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова – собственная разработка РНИМУ
11. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.
12. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
13. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
14. Платформа «Kinescore» - лицензия до 11.03.2027 г.
15. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
16. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)

#### 9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины:

| № п /п | Наименование оборудованных учебных аудиторий                                                                                                                                                                                                                                                             | Перечень специализированной мебели, технических средств обучения                                                                                                           |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения                                                                           | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”                                                                                                          |
| 2      | Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных практикумов, лабораторных работ, демонстрационных экспериментов групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”                                                                                                          |
| 3      | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации                                                                                       | Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| 4      | Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                                                                | Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)         |

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.