

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АМУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Амурская ГМА  
Минздрава России

В. Заболотских

\_\_\_\_\_ 2017 г.

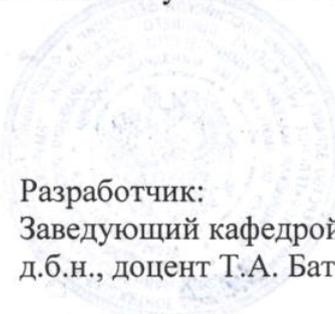
Принято на заседании ученого совета  
Протокол № 20 от 13.06.2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ФИЗИОЛОГИЯ»**  
(дисциплина по выбору)

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки  
Направленность (профиль) 03.01.04 Биохимия

|  |           |
|--|-----------|
| Форма обучения                         | Заочная   |
| Лекции                                 | 12 часов  |
| Практические занятия                   | 20 часов  |
| Самостоятельная работа                 | 112 часов |
| Промежуточная аттестация: зачет        | -         |
| Общая трудоемкость в часах             | 144 часа  |
| Общая трудоемкость в зачетных единицах | 4 ЗЕТ     |

Рабочая программа дисциплины «Физиология» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, уровень высшего образования подготовка кадров высшей квалификации, направление подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. №871.



Разработчик:  
Заведующий кафедрой физиологии и патофизиологии,  
д.б.н., доцент Т.А. Баталова

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании  
кафедры химии  
протокол № 17 от « 24 » мая 2017г.

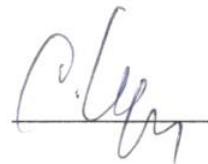
Заведующий кафедрой химии,  
д.м.н., профессор



Е.А. Бородин

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании  
центральной проблемной комиссии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России,  
протокол № 9 от « 8 » июня 2017 г.

Председатель центральной проблемной комиссии  
проректор по научной работе и инновационному развитию  
ФГБОУ ВО Амурская ГМА  
Минздрава России, д.м.н., проф.



С.С. Целуйко

## Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Цели и задачи освоения дисциплины.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3. Требования к результатам освоения дисциплины .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4. Структура и содержание дисциплины .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>5. Содержание разделов и тем дисциплины .....</b>   | <b>6</b>  |
| 5.1. Лекции .....  | 6         |
| 5.2. Практические занятия .....  | 13        |
| <b>6. Самостоятельная работа .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>7. Образовательные технологии .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.....</b> | <b>17</b> |
| 8.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля .....   | 17        |
| 8.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....                                  | 19        |
| <b>9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....</b>                                | <b>24</b> |
| <b>10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....</b>  | <b>28</b> |

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Физиология – область науки, связанная с изучением функционирования организма животных и человека; использует поведение, физиологические, биохимические, генетические, молекулярно-биологические подходы для анализа функций организма.

Физиология – один из разделов биологии. Она является базовой для ряда научных дисциплин: медицины, психологии, педагогики, ветеринарии и др. Основным методом изучения является эксперимент на животных и исследования на человеке. Фундаментальные физиологические исследования позволяют понять закономерности функционирования организма и его отдельных систем, принципы сохранения здоровья человека, его адаптивные возможности в различных условиях жизнедеятельности, закономерности взаимодействия организма с окружающей средой.

Области исследований

1. Изучение закономерностей и механизмов поддержания постоянства внутренней среды организма.
2. Анализ механизмов нервной и гуморальной регуляции, генетических, молекулярных, биохимических процессов, определяющих динамику и взаимодействие физиологических функций.
3. Исследование закономерностей функционирования основных систем организма (нервной, иммунной, сенсорной, двигательной, крови, кровообращения, лимфообращения, дыхания, выделения, пищеварения, размножения, внутренней секреции и др.).
4. Исследование механизмов сенсорного восприятия и организации движений.
5. Исследование динамики физиологических процессов на всех стадиях развития организма.
6. Изучение механизмов функционирования клеток, тканей, органов, принципов их системной организации.
7. Исследование физиологических основ психической деятельности человека (механизмов обучения, памяти, эмоций, сознания, организации целенаправленного поведения).
8. Изучение физиологических механизмов адаптации человека к различным географическим, экологическим, трудовым и социальным условиям.
9. Анализ характеристик и изучение механизмов биоритмов физиологических процессов.
10. Разработка новых методов исследований функций животных и человека.
11. Изучение молекулярной и интегративной организации физиологических функций.

**Цель:** углубление и расширение фундаментальных и профессиональных знаний аспиранта о физиологических процессах и функциях в организме человека, полученных им ранее в условиях высшего образования.

**Задачи:**

1. Углубление познания механизмов функционирования клеток, тканей, органов, систем, организма в целом и процессов их нейрогуморальной регуляции;
2. Приобретение навыков планирования, организации и выполнения исследования физиологических функций в норме и в процессе их адаптивной перестройки под воздействием внешних и внутренних факторов.

## **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Физиология» входит в Блок 1, вариативная часть, дисциплина по выбору, и является обязательной для изучения в III семестре. Ее профессиональное изучение необходимо для эффективной практики и научно-исследовательской работы аспиранта.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Физиология» направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции  |
|-------|-----------------|---|
| 1     | УК-5            | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития   |
| 2     | ОПК-1           | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий  |
| 3     | ОПК-2           | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования  |
| 4     | ПК-1            | Способность и готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательской работы в области биохимии, с выбором оптимальных методов исследования, соблюдения принципов доказательной медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для биологии и медицины |
| 5     | ПК-2            | Способность и готовность к анализу результатов исследований по профилю подготовки, синтезу новых знаний в области биохимии  |
| 6     | ПК-3            | Способность и готовность к планированию, организации и проведению учебного процесса по образовательным программам высшего образования по профилю подготовки   |

В результате освоения учебной дисциплины аспирант должен

**знать:**

- фундаментальные основы, современные направления, дискуссионные вопросы и достижения в области физиологии человека и животных;
- современные подходы к изучению функций организма человека и животных и современные методы физиологических исследований;
- принципы регуляции физиологических функций на всех уровнях организации человека и животных;
- принципы сохранения здоровья человека, его адаптивные возможности в различных условиях жизнедеятельности,
- принципы и закономерности формирования адаптаций на всех уровнях организации человека и животных;
- возможности, задачи и методический потенциал экспериментальной физиологии в приложении к решению практических задач по развитию и решению задач современной биологии и медицины;
- принципы построения научного исследования в области физиологии человека и животных;
- принципы написания научных статей, правила оформления отчетов о проведенных исследованиях.

**уметь:**

- объяснять фундаментальные основы физиологии, её взаимосвязь с другими науками;
- критически анализировать информацию о современных достижениях физиологии и её прикладном использовании;
- определять перспективные направления научных исследований;
- оценивать современные достижения в области физиологии, проблемы и тенденции развития физиологии и сопоставлять их с классическими представлениями;
- объяснять суть физиологических процессов и их механизмы;
- устанавливать взаимосвязь между физиологическими процессами и функциями;
- применять полученные теоретические знания на практике;
- определять адекватность использования объекта и методов исследования для изучения физиологических функций;
- определять методологию исследования, а также материалы и оборудование для их проведения;
- анализировать собранный эмпирический материал, сравнивать с достижениями современной науки и делать достоверные выводы из проведенного исследования;
- свободно ориентироваться в современной научной литературе;
- подготовить к публикации научные статьи по материалам исследования;

**владеть:**

- информацией о перспективах развития современной физиологии;
- навыками аналитического, синтетического и системного мышления;
- физиологической терминологией и понятиями;
- методами экспериментальной физиологии;
- навыками выбора объекта и методов исследования для изучения физиологических функций;
- навыками интеграции современных знаний и классических представлений в области физиологии;
- правилами техники безопасности и работы в лабораторных условиях с реактивами, приборами, животными

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

| Виды учебной работы                           | Всего часов | Год обучения |     |   |   |   |
|---|-------------|--------------|-----|---|---|---|
|   |             | 1            | 2   | 3 | 4 | 5 |
| Аудиторные занятия                            | 32          |              | 32  |   |   |   |
| Лекции  | 12          |              | 12  |   |   |   |
| Практические занятия                          | 20          |              | 20  |   |   |   |
| Самостоятельная работа студентов              | 112         |              | 112 |   |   |   |
| Вид контроля (Зачет)                          |             |              |     |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость в часах</b>             | <b>144</b>  |              | 144 |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость в зачетных единицах</b> | <b>4</b>    |              | 4   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Тематический план лекций по дисциплине

| № | Тематика лекций  | Трудоемкость (час.) |
|---|--|---------------------|
| 1 | Физиология крови   | 2                   |
| 2 | Физиология кровообращения                                | 2                   |
| 3 | Физиология дыхания                                       | 2                   |
| 4 | Физиология пищеварения и выделения                       | 2                   |
| 5 | Физиология обмена веществ и энергии, эндокринной системы | 2                   |
| 6 | Физиология ЦНС, анализаторов и ВНД                       | 2                   |
|   | <b>Всего часов</b>                                       | <b>12</b>           |

#### Содержание лекций

##### 1. Физиология крови (формирует компетенции УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Понятие о внутренней среде организма.

Кровь. Понятие о системе крови. Основные функции крови. Клинические методики исследования крови. Состав и количество крови человека. Основные физиологические константы крови и основные механизмы их регуляции.

Плазма и ее состав. Гематокрит. Осмотическое и онкотическое давление. Функциональные системы, обеспечивающие для организма постоянство осмотического давления и кислотно-основного состояния крови.

Эритроциты. Понятие об эритроэне. Гемолиз, его виды. Нервная и гуморальная регуляция эритропоэза.

Лейкоциты, их виды, количество, методики подсчета. Понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Лейкоцитарная формула. Функция различных видов лейкоцитов. Нервная и гуморальная регуляция лейкопоэза.

Тромбоциты, их строение, количество, функции.

Гемостаз. Процесс свертывания крови и его значение. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови (тканевые, плазменные, тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные). Фазы свертывания крови. Фибринолиз. Роль сосудистой стенки в регуляции свертывания крови и фибринолизе.

Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая система крови как главные аппараты функциональной системы поддержания ее жидкого состояния. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови.

Группы крови человека (система АВО, резус-принадлежность и др.). Правила переливания крови, кровезаменяющие растворы.

Лимфа, ее состав, количество, функции.

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

##### 2. Физиология кровообращения (формирует компетенции УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Морфо-функциональная характеристика системы крово- и лимфообращения. Роль и место системы крово- и лимфообращения в поддержании жизнедеятельности организма.

Сердце. Физиологические свойства миокарда и их особенности (возбудимость, проводимость, сократимость). Автоматия сердца. Проводящая система сердца, её функциональные особенности. Сердечный цикл и его фазовая структура. Систолический и минутный объемы крови, сердечный индекс. Работа сердца.

Регуляция сердечной деятельности (миогенная, гуморальная, нервная).

Системное кровообращение. Функциональная классификация кровеносных и лимфатических сосудов. Основные законы гемодинамики. Общее периферическое сопротивление сосудов. Механизм формирования сосудистого тонуса. Факторы, обеспечивающие движение крови и лимфы по сосудам высокого и низкого давления. Скорость движения крови и лимфы в различных отделах системы крово- и лимфообращения. Время полного кругооборота крови. Кровяное давление, его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, артериальное и венозное). Факторы, определяющие величину кровяного давления. Кровяное давление, линейная и объемная скорости кровотока в различных отделах системы кровообращения.

Органное кровообращение. Кровообращение в миокарде. Особенности кровообращения в мозге, легких, и других органах. Функциональные особенности органных артериальных и венозных сосудов, их центральная и местная регуляция. Органы – депо крови. Изменение органного кровообращения при мышечной нагрузке, приеме пищи и беременности, при гипоксии, стрессе и других состояниях.

Микроциркуляция. Капиллярный кровоток и его особенности. Пре- и посткапиллярное сопротивление, кровяное давление в капиллярах разных органов, транскапиллярная фильтрация и факторы, влияющие на нее. Микроциркуляция и ее роль в механизме обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Соотношение между, микроциркуляцией и системным органным кровотоком.

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

Функциональная система поддержания уровня кровяного давления и органного кровотока. Кровообращение как вегетативный компонент целостной поведенческой деятельности человека.

### **3. Физиология дыхания** (формирует компетенции УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания. Дыхательный цикл. Физиология дыхательных путей. Регуляция их просвета. Значение мерцательного эпителия. Вентиляция легких (минутная, альвеолярная), ее неравномерность в разных отделах органа,

Механизм вдоха. Давление в плевральной полости, его изменение при дыхании. Эластические свойства легких и стенок грудной полости. Поверхностноактивные (сурфактант) и тканевые факторы, их обуславливающие.

Газообмен в легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Относительное постоянство состава альвеолярного воздуха. Напряжение газов, растворенных в крови, методы их измерения. Парциальное давление газов ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) в альвеолярном воздухе. Свойства легочной мембраны. Диффузионная способность легких. Отношение между кровотоком и вентиляцией легких. Негазообменные функции легких. Транспорт газов ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) кровью. Гемоглобин, его формы. Миоглобин. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина, Содержание  $O_2$ ,  $CO_2$  в артериальной и венозной крови. Оксигеметрия. Кислородная ёмкость крови. Коэффициент утилизации  $O_2$ , в разных условиях. Образование и диссоциация бикарбонатов и карбогемоглобина. Значение карбоангидразы. Газообмен между кровью и тканями. Напряжение  $O_2$ ,  $CO_2$  в тканевой жидкости и клетках.

Регуляция дыхания. Структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодичность. Механорецепторы легких, их значение в саморегуляции частоты и глубины дыхания. Рефлексы Геринга и Брейера. Рефлексы на раздражение дыхательных мышц, их значение в компенсации дыхательных нагрузок. Значение гипоталамуса, лимбической системы и

коры больших полушарий в регуляции дыхания. Условнорефлекторная и произвольная регуляция дыхания.

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

Функциональная система поддержания постоянства газового состава крови.

#### **4. Физиология пищеварения и выделения** (формирует компетенции УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Пищевая мотивация. Физиологические основы голода и насыщения. Представление И. П. Павлова о пищевом центре. Функциональная система, поддерживающая постоянство питательных веществ в крови.

Пищеварение: его типы (внутриклеточное, полостное, мембранное), основные этапы. Пищеварительный конвейер, его функции (секреция, моторика, всасывание). Основные принципы и механизмы регуляции пищеварения. Фазы секреции главных пищеварительных желез. Физиологически активные вещества пищеварительного тракта, их эффекты. Периодическая деятельность органов пищеварения.

Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Жевание, его особенности в связи с видом пищи. Регуляция жевания. Слюноотделение. Количество, состав и свойства, слюны. Ее значение в пищеварении. Регуляция слюноотделения.

Глотание, его фазы, методики изучения, регуляция. Пищеварение в желудке, его роль в пищеварительном конвейере.

Секреторная деятельность желудка. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция, секреции желудочных, желез. Адаптивные изменения, желудочной секреции. Моторная и эвакуаторная деятельность желудка, ее регуляция.

Пищеварение в тонких кишках. Двенадцатиперстная кишка. Состав и свойства поджелудочного сока, его секреция. Регуляция панкреатической, секреции.

Роль печени в пищеварении. Желчеотделение и желчевыделение. Состав и свойства желчи. Ее значение, в пищеварении. Регуляция образования желчи и ее выделение в двенадцатиперстную кишку.

Кишечная секреция. Состав и свойства кишечного секрета. Регуляция кишечной секреции. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ. Моторная деятельность тонких кишок. Ее роль в пищеварении. Регуляция моторики тонких кишок.

Роль толстой кишки в пищеварении. Значение микрофлоры и газа в кишечнике. Моторика толстой кишки. Дефекация.

Всасывание. Всасывание различных веществ в отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Регуляция всасывания.

Физиология выделения. Органы выделения (почки, кожа, легкие, пищеварительный тракт), их участие в поддержании гомеостаза. Почка. Нефрон как морфо - функциональная единица почки. Кровообращение в почке, особенности его регуляции. Механизмы мочеобразования (фильтрация, реабсорбция и секреция). Механизмы клубочковой фильтрации, состав первичной мочи. Поворотной-противоточная система. Реабсорбция в канальцах и механизмы ее регуляции. Секреторные процессы в канальцах. Конечная моча и ее состав. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов (АДГ, альдостерон, катехоламины и др.). Роль почек в поддержании азотистого баланса, осмотического давления, рН крови, объема крови. Невыделительные функции почек. Рефлекторная регуляция мочеиспускания. Клинико-физиологические методы исследования функции почек. Кожа. Кожа как выделительный орган. Функции сальных и потовых желез, регуляция их деятельности. Невыделительные функции кожи (барьерная, защитная, терморегуляторная и др.).

## **5. Физиология обмена веществ и энергии (формирует компетенции УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3)**

Общее понятие об обмене веществ в организме. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основные условия жизни и сохранения гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Баланс прихода и расхода веществ. Общее представление об обмене и специфическом синтезе в организме жиров, углеводов, белков. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный баланс азота. Регуляция питательных веществ в организме.

Значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них. Значение воды для организма. Факторы, определяющие ее распределение и перемещение в организме. Понятие о водном балансе. Регуляция водного и минерального обмена.

Витамины, их физиологическая роль. Общебиологическая характеристика основных групп витаминов.

Энергетический баланс организма. Учет прихода и расхода энергии: физическая калориметрия, калорическая ценность различных питательных веществ (физическая и физиологическая). Прямая и непрямая калориметрия (исследование энергозатрат с помощью газового анализа. Калорический коэффициент кислорода. Дыхательный коэффициент. Основной обмен, величина, факторы его определяющие. Специфически-динамическое действие питательных веществ. Рабочий обмен. Энергетические затраты организма при разных видах труда и в разном возрасте. Физиологические нормы питания. Потребность в белке в зависимости от возраста, вида труда и состояния организма. Суточная потребность в жирах, углеводах, минеральных солях и витаминах. Физиологические основы рационального питания.

Постоянство температуры внутренней среды организма как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Температура человека и ее суточное колебание. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов человека. Физическая и химическая терморегуляция. Обмен веществ как источник образования тепла. Роль отдельных органов в теплопродукции. Теплоотдача. Способы отдачи тепла с поверхности тела (излучение, проведение, испарение). Физиологические механизмы теплоотдачи (кровоток в кожных сосудах, потоотделение и др.). Периферические и центральные механизмы терморегуляции. Терморесепторы. Центр терморегуляции. Нервные и гуморальные механизмы терморегуляции. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды при изменениях температуры внешней среды.

Структурно-функциональная организация эндокринной системы. Эндокринные железы, диффузная эндокринная система. Образование, выделение, перенос и распад гормонов. Основные механизмы действия гормонов. Саморегуляция эндокринной системы. Связи желез внутренней секреции и нервной системы. Теле- и паракормональная регуляция функций. Методики изучения функции желез внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Нейросекреты гипоталамуса. Функциональные связи гипоталамуса с гипофизом. Гипофиз. Гормоны аденогипофиза. Гормоны нейрогофиза. Щитовидная железа. Тиреоидные гормоны и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, в росте и развитии организма. Кальцитонин, его роль в регуляции обмена кальция и фосфора. Регуляция деятельности щитовидной железы. Околощитовидная железа и ее роль в регуляции обмена кальция и фосфора. Эндокринная функция поджелудочной железы. Роль ее гормонов в регуляции углеводного, белкового и липидного обменов. Регуляция эндокринной функции поджелудочной железы. Надпочечники. Гормоны коркового вещества надпочечников, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма. Функции гормонов мозгового вещества надпочечников. Регуляция функций надпочечников. Половые железы. Мужские и женские половые гормоны, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма. Половые циклы. Эндокринная функция плаценты. Регуляция эндокринной функции половых желез.

Эпифиз, гормоны, их роль в регуляции функций организма. Вилочковая железа, ее функции. Гормоны гастро-энтеринной системы. Тканевые гормоны. Регуляторные пептиды. Участие эндокринной системы в интегративной деятельности организма.

## **6. Физиология ЦНС, анализаторов и ВНД (формирует компетенции УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3)**

Роль ЦНС в интегративной приспособительной деятельности организма. Методы исследования функций ЦНС. Особенности возникновения и закономерности распространения возбуждения в ЦНС. Понятие о нервных цепях. Пространственная и временная суммация возбуждений, трансформация ритма возбуждений, посттетаническая потенциация. Низкая лабильность ЦНС, ее утомляемость, чувствительность к нейротропным средствам. Понятие о синаптоактивных веществах.

Основные принципы распространения процессов возбуждения в ЦНС. Дивергенция, конвергенция возбуждений, одностороннее проведение возбуждений, центральная задержка, реверберация.

Торможение в ЦНС. Современные представления о механизмах центрального торможения. Основные виды торможения - постсинаптическое, пресинаптическое и их механизмы.

Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов.

Функции заднего мозга. Вегетативные центры. Надсегментарные влияния продолговатого мозга. Статические рефлексы и их центральный аппарат. Шейные и лабиринтные рефлексы, децеребрационная ригидность.

Бульбарный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования. Тонус сосудо-двигательного центра.

Рефлекторная функция среднего мозга. Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.

Мозжечок. Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Участие в регуляции двигательных и вегетативных функций. Роль в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.

Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга. Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности.

Структура и функции таламических ядер. Специфические и неспецифические ядра таламуса. Реакция вовлечения. Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной формацией. Релейная функция таламических ядер. Роль таламуса в механизмах формирования боли.

Гипоталамус. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Роль гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций.

Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Строение, афферентные, эфферентные связи и функциональные свойства. Миндалевидный комплекс, перегородка, гиппокамп и их свойства. Роль лимбических структур мозга в механизме эмоций.

Кора больших полушарий головного мозга. Цитоархитектонические и миелоархитектонические поля. Проекционные ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Виды конвергенции афферентных возбуждений на нейронах коры. Физиологические особенности старой и новой коры больших полушарий. Проблема динамической локализации функций в коре больших полушарий. Кортико-фугальные влияния коры на подкорковые образования. Влияние на деятельность внутренних

органов. Пирамидный контроль афферентного потока. Экстрапирамидная система и ее взаимодействие с пирамидной.

Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Вызванные потенциалы коры больших полушарий, микроэлектродный метод изучения активности нейронов коры и подкорковых образований.

Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Диалектико-материалистическое понятие о чувствительности, ощущениях и восприятии. Физиологический идеализм в оценке деятельности органов чувств. Понятие о функциональной мобильности рецепторов. Понятие о рецепторах и анализаторах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Общая физиология рецепторов. Классификация. Общие преобразования сигналов в рецепторах. Свойства рецепторного потенциала. Импульсная активность. Адаптация, афферентная регуляция. Понятие о разностном и абсолютном порогах. Периферическое кодирование. Направленная чувствительность. Рецептивные поля.

Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и переработки кожной информации. Спино-таламическая система. Подкорковые и корковые центры соматической чувствительности. Кожный анализатор, его структура и функции.

Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Вестибулярный контроль спинальных рефлексов. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения. Вестибуло-вегетативные рефлексы. Вестибуло-окуломоторные реакции, вестибулярный анализатор, его структура и функции.

Физические характеристики звуковых сигналов. Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность. Адаптация. Пространственный слух. Звуковой анализатор, его структура и функции.

Глаз и его вспомогательный аппарат. Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Концентрические рецептивные поля. Наружное коленчатое тело. Высшие отделы зрительной системы и рецептивные поля детекторного типа, световая чувствительность. Острота зрения, движения глаз и их роль в зрении. Цветовое зрение и теории цветоощущения. Бинокулярное зрение. Оpozнание зрительных образов. Зрительный анализатор, его структура и функции.

Сенсорная система опорно-двигательного аппарата, Рецепторы мышц и сухожилий. Гамма-моторная система. Восходящие пути. Нисходящие влияния. Кортикальные механизмы. Саморегуляция мышечного тонуса. Проприоцептивный анализатор, его структура и функции.

Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Восприятие смеси запахов. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.

Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы. Основные характеристики вкусовой системы. Теория вкусовой рецепции. Вкус и обоняние, современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов. Вкусовой анализатор, его структура и функции.

Интероцептивный анализатор. Интерорецепторы различных внутренних органов. Периферический и проводниковый отделы системы. Подкорковый и корковый отделы интероцептивного анализатора. Взаимодействие между экстеро- и интерорецепторами.

Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Взаимодействие между процессами возбуждения и торможения как основа координации рефлексов. Принципы координации: реципрокности, обратной связи, проторении пути, общего “конечного пути”, доминанты. Многоуровневая регуляция ЦНС соматических и вегетативная функции. Взаимодействие, между различными уровнями ЦНС в процессе регуляции функции. Современное представление об интегративной деятельности ЦНС.

Экспериментальные условнорефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.

Системная организация функций мозга по принципу взаимодействия проекционных, ассоциативных, интегративно-пусковых систем. Концепция о жестких, генетически детерминированных блоках (модулях) и гибких, вероятностно-детерминированных звеньях системы мозга. Знаковая функция мозга: гнозис, праксис.

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

Объективные методы изучения высшей нервной деятельности. Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования. Закономерности образования и проявления условных рефлексов. Классификация условных рефлексов. Физиологические механизмы образования условных рефлексов. Их структурно-функциональная основа.

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

Архитектура целостного поведенческого акта (П. К. Анохин).

Типы высшей нервной деятельности животных и человека, их классификация, характеристика, методики определения. Роль воспитания.

Эмоции, их биологическая роль. Классификация. Теория эмоций. Роль структур мозга в формировании эмоциональных состояний. Вегетативные и моторные компоненты эмоциональных напряжений.

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

Особенности высшей нервной деятельности человека и отличие ее от высшей нервной деятельности животных. И.П.Павлов о первой и второй сигнальных системах.

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

Внимание. Роль процессов торможения в концентрации внимания. Физиологические корреляты внимания.

Восприятие. Современные представления об особенностях восприятия у человека.

Память, ее виды и механизмы.

Эмоции. Роль эмоций в целенаправленной деятельности человека.

Мышление. Развитие абстрактного мышления у человека. Образное и вербальное мышление. Роль мозговых структур в процессе мышления. Физиологические подходы к изучению процесса мышления. Сознание. Роль учения о высшей нервной деятельности в формировании диалектико-материалистического подхода к проблеме сознания. Подсознание, сверхсознание.

Речь. Функции речи. Функциональная асимметрия коры больших полушарий, связанная с развитием речи у человека, физиологические методики исследования речи у человека. Биомеханика формирования речевых звуков. Внушение, самовнушение, психотерапия. Возрастные изменения высших психических функций.

Целенаправленное поведение как форма поведения, ведущего к достижению организмом приспособленного результата. Виды целенаправленного поведения и особенности их аппаратов целеполагания. Биологически детерминированные виды целенаправленного поведения (пищевое, оборонительное, половое и т. д.). Социально детерминированные виды поведения (трудовая деятельность человека, обучение, коллективный труд и т. д.).

## 5.2. Тематический план практических занятий

| № | Тематика практических занятий                            | Трудоемкость (час.) |
|---|--|---------------------|
| 1 | Физиология крови   | 4                   |
| 2 | Физиология кровообращения                                | 2                   |
| 3 | Физиология дыхания                                       | 2                   |
| 4 | Физиология пищеварения                                   | 2                   |
| 5 | Физиология обмена веществ и энергии, эндокринной системы | 4                   |
| 6 | Физиология выделения                                     | 2                   |
| 7 | Физиология ЦНС и ВНД                                     | 2                   |
| 8 | Воспроизведение  | 2                   |
|   | <b>Всего часов</b>                                       | <b>20</b>           |

### Содержание практических занятий

| №  | Код компетенций         | Темы, основное содержание практических работ.  | Количество часов |
|----|-------------------------|--|------------------|
| 1. | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология крови. Освоение методик исследования венозной и капиллярной крови. Освоение методик подсчёта количества эритроцитов, лейкоцитов и определение количества гемоглобина в крови.   | 2                |
| 2. | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Определение осмотической резистентности эритроцитов. Наблюдение в опыте различных видов гемолиза крови. Определение щелочного резерва крови.   | 2                |
| 3. | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология кровообращения. Освоение техники измерения артериального давления (АД). Определение зависимости частоты сокращений сердца от физической нагрузки. Определение зависимости АД от частоты сердечных сокращений. Влияние вегетативной нервной системы на величину АД. Освоение техники регистрации ЭКГ. Анализ ЭКГ. Варианты ЭКГ здорового человека. | 2                |
| 4. | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология дыхания. Определение продолжительности задержки дыхания от наполненности лёгких воздухом и от насыщенности крови кислородом. Расчёт коэффициента выносливости (КВ), среднего артериального давления (САД) и жизненного индекса по результатам исследований дыхательной и сердечно-сосудистой систем.  | 1                |
| 5. | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Функциональная связь между дыхательной и сердечно-сосудистой системами в обеспечении жизнеспособности организма. Расчёт коронарно-респираторного индекса САМКО (КРИС) в адинамической и динамической фазах организма.  | 1                |
| 6  | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология пищеварения. Методы исследования функций желудочного кишечного тракта. Острый и хронический эксперимент. Освоение методик исследования системы пищеварения. Исследование активности ферментов системы пищеварения. Исследование функций желчи.  | 2                |
| 7  | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология обмена веществ, энергии и эндокринной системы. Определение суточного расхода энергии, величины основного обмена, изменения уровня основного обмена при изменении гормонального фона. Составление и  | 4                |

|    |                         |   |           |
|----|-------------------------|---|-----------|
|    |                         | оценка пищевого рациона   |           |
| 8  | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология выделения. Исследование влияния факторов на интенсивность диуреза. Освоение методик количественной оценки функций почек.   | 2         |
| 9  | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология ЦНС. Методы исследования функций ЦНС. Физиология анализаторов. Освоение методик исследования анализаторов (зрительного, слухового, кожного, вестибулярного, вкусового).  | 1         |
| 10 | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Физиология ВНД. Освоение методик выработки условных рефлексов. Освоение методик исследования поведения животных (открытое поле, приподнятый крестообразный лабиринт, тест экстаполяционного избавления подныриванием, проблемная камера Григорьева). Психодиагностика функциональных состояний. Исследование свойств памяти | 1         |
| 11 | УК 5, ОПК 1-2, ПК 1,2,3 | Воспроизведение. Роль желёз внутренней секреции в развитии и осуществлении половых функций. Центральная регуляция половых функций. Физиологические закономерности беременности, родового акта, лактации   | 2         |
|    |                         | <b>Всего</b>  | <b>20</b> |

#### 6. Самостоятельная работа

| № п/п    | Вид и содержание самостоятельной работы по разделам дисциплины   | Объем в часах | Формы контроля  |
|----------|--|---------------|---|
| <b>1</b> | <b>Физиология крови</b>  |               |   |
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений. Физиология иммунитета. Естественный и адаптивный иммунитет. Его клеточный и гуморальные факторы. Роль иммуноглобулинов, Т- и В-лимфоцитов. Основные проявления и механизмы клеточного ответа на внедрение в организм антигенных факторов. Лимфа и лимфообращение. | 14            | <i>Текущий контроль:</i> сообщение устный ответ, тестирование |
| <b>2</b> | <b>Физиология кровообращения</b>   |               |   |
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений. Законы гемодинамики. Сосудистый тонус и его регуляция. Факторы, формирующие величину артериального давления. Механизмы его регуляции. Сосудодвигательный центр, его афферентные и эфферентные связи.  | 14            | <i>Текущий контроль:</i> сообщение устный ответ, тестирование |
| <b>3</b> | <b>Физиология дыхания</b>  |               |   |
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений. Химизм связывания и переноса газов кровью.  | 14            | <i>Текущий контроль:</i> сообщение устный ответ, тестирование |
| <b>4</b> | <b>Физиология пищеварения</b>  |               |   |
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений. Длительность пребывания пищи в пищеварительном тракте человека. Возрастные особенности пищеварения. Виды двигательной активности пищеварительного тракта.   | 14            | <i>Текущий контроль:</i> сообщение устный ответ, тестирование |
| <b>5</b> | <b>Физиология обмена веществ и энергии, эндокринной системы</b>  |               |   |

|          |   |                  |   |
|----------|---|------------------|---|
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений.<br>Обмен воды и минеральных веществ. Обмен энергии.<br>Механизмы терморегуляции.   | 14               | <i>Текущий контроль:</i> сообщение<br>устный ответ,<br>тестирование |
| <b>6</b> | <b>Физиология выделения</b>   |                  |   |
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений.<br>Физиология выделительной системы. Органы системы выведения. Почка. Нефрон как морфо-функциональная единица почки. Фильтрация, реабсорбция и секреция - процессы образования мочи в нефроне. Состав и свойства мочи. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования. | 14               | <i>Текущий контроль:</i> сообщение<br>устный ответ,<br>тестирование |
| <b>7</b> | <b>ЦНС и ВНД</b>  |                  |   |
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений.<br>Структура психики. Физиологические основы психических процессов и состояний человека. Функциональные блоки мозга по Р. Лурия.   | 14               | <i>Текущий контроль:</i> сообщение<br>устный ответ,<br>тестирование |
| <b>8</b> | <b>Воспроизведение</b>  |                  |   |
|          | Подготовка к занятиям, подготовка сообщений.<br>Стадии воспроизведения: половое созревание, формирование и реализация половой мотивации, оплодотворение, беременность, роды, вскармливание ребенка молоком и его воспитание. Физиологические закономерности стадий.   |                  | <i>Текущий контроль:</i> сообщение<br>устный ответ,<br>тестирование |
|          | <b>Всего:</b>   | <b>112 часов</b> |   |

## 7. Образовательные технологии

В образовательном процессе на разных этапах обучения в зависимости от поставленных педагогических, научных целей применяются следующие технологии:

Лекционно-семинарско-зачетная система – традиционная система для вузов. У обучающихся уже имеется значительный опыт учебно-познавательной деятельности, когда сформированы основные общеучебные и профессиональные навыки, и прежде всего умение самостоятельного добывания знаний. Она позволяет органично соединять массовые, групповые и индивидуальные формы обучения.

Проблемное обучение - создание проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающегося по их разрешению; руководство самостоятельной поисковой деятельностью по решению проблем в организации деятельности.

Проектная технология – предполагает ориентацию на творческую самостоятельность личности в процессе решения проблемы с презентацией какого-либо материала. Обучающемуся отводится роль проявления креативности, находчивости, способности подготовки продукта (редактирование текста, иллюстративная демонстрация содержания, подготовка презентации, действующей модели, макета и т.д.)

Исследовательская технология – освоение технологии проведения исследования (наблюдение, беседа, эксперимент, анализ продуктов деятельности, использование методов статистики, интерпретация фактов и т.п.);

Технология использования дидактических игр – совокупность методов и приемов организации процесса в форме ролевых игр, организационно-деятельностных игр, игрового проектирования, деловых игр;

Информационно - коммуникационные технологии – доступ к электронным библиотекам, к основным отечественным и международным базам данных, использование аудио-, видеосредств, компьютерных презентаций, компьютерных симуляций.

Технологии развивающего обучения - активно-деятельностный тип обучения, в котором обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой. Это взаимодействие включает все этапы деятельности: целеполагание, планирование и организацию, реализацию целей, анализ результатов деятельности. Развивающее обучение направлено на развитие всей целостной совокупности качеств личности;

Технологии дифференцированного обучения – организация разноуровневого обучения в зависимости от индивидуальных особенностей личности с учётом интересов и потребностей обучающихся;

Технологии обучения в сотрудничестве – межличностное взаимодействие в образовательной среде, основанное на принципах сотрудничества во временных игровых, проблемно-поисковых командах или малых группах с целью получения качественно

#### **Информационные технологии:**

- проведение виртуального эксперимента в программе «Симулятор физиологии»;
- обработка результатов эксперимента;
- изучение учебных фильмов, представленных в компьютерном классе кафедры, размещенных на странице Moodle кафедры;
- изучение учебных таблиц, текстов, размещенных на странице Moodle кафедры;
- сбор и представление современной научной информации по выбранной проблеме.

### **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся**

#### **8.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

Для оценки *устного ответа* используется шкала:

«отлично» - полный правильный самостоятельный ответ. Обучающийся показал глубокое всестороннее владение материалом, связи с другими разделами, практикой. Ответ подкреплён разнообразными примерами с использованием схем, таблиц и т.п.

«хорошо» - полный правильный ответ. Обучающийся показал хорошее владение материалом, ответ подкреплён примерами, связями с практическим применением и т.п. Но при ответе допущены неточности или не учтены некоторые особенности.

«удовлетворительно» - обучающийся показал знание большей части материала, владение основными теоретическими закономерностями, умение применять знания на практике. Но при ответе допускал ошибки, исправленные после замечания руководителя, совместно с преподавателем.

«неудовлетворительно» - при ответе допущены серьёзные ошибки, не устранённые после замечания руководителя.

Для оценки решения *тестовых заданий* используется шкала:

«неудовлетворительно» - менее 70% правильных ответов;

«удовлетворительно» - 70% и более, но менее 80% правильных ответов;

«хорошо» - 80% и более, но менее 90% правильных ответов;

«отлично» - 90% и более правильных ответов

Примеры тестовых заданий:

1. Водитель ритма первого порядка в сердце находится в:
  - 1) синоатриальном узле
  - 2) атриовентрикулярном узле
  - 3) пучке Гиса
  - 4) волокнах Пуркинье

2. Состоянию парадоксального сна соответствует ритм ЭЭГ:
  - 1)  $\alpha$ -ритм
  - 2)  $\beta$ -ритм
  - 3)  $\gamma$ -ритм
  - 4)  $\theta$ -ритм
3. Значение белков как буферной системы заключается в том, что они
  - 1) поддерживают осмотическое давление;
  - 2) в кислой среде ведут себя как щелочи, связывая кислоты, а в щелочной реагируют как кислоты, связывая щелочи;
  - 3) участвуют в транспорте кислорода;
  - 4) участвуют в активации лимфопоэза;

Решение *ситуационных задач* (критерии аналогичны критериям оценки устного ответа).

В условиях температурного комфорта один испытуемый выпивает 0,5 л слабоминерализованной воды, другой – 0,5 л минеральной воды с высоким содержанием солей.

**Вопросы.**

1. У какого испытуемого после такой водной нагрузки диурез будет выше?
2. Какие гомеостатические функции почек проявляются при изменении диуреза послеводной нагрузки?

**Ответ.**

1. Всасывание солей из желудочно-кишечного тракта в кровь приведет к повышению осмотической концентрации плазмы крови, активации гипоталамических осморорецепторов, увеличению выделения вазопрессина, задержке жидкости в организме и уменьшению диуреза у второго испытуемого. Водная нагрузка слабоминерализованной жидкостью у первого испытуемого вызовет увеличение диуреза.
2. Задержка жидкости в организме после приема воды с высоким содержанием солей отражает вклад почек в деятельность функциональной системы поддержания такого гомеостатического показателя, как осмотическое давление плазмы крови. Увеличение диуреза после приема слабоминерализованной воды отражает, в первую очередь, участие почек в поддержании количества воды в организме, в частности, объема внеклеточной жидкости.

Водолазы в скафандре могут длительное время работать на глубине 100 м и больше, но при подъеме на поверхность они должны соблюдать определенные правила. Одно из них: скорость подъема должна быть медленной, иногда с промежуточным пребыванием в декомпрессионной камере, иначе у них может возникнуть кессонная болезнь. В то же время тренированные ныряльщики также могут без дыхательной аппаратуры погружаться на большую глубину и через несколько минут быстро выныривать, при этом у них не наблюдаются симптомы кессонной болезни.

**Вопросы.**

1. Какие явления в организме создают предпосылки к развитию кессонной болезни?
2. Почему важно сохранять определенный режим подъема на поверхность?
3. Почему у ныряльщиков не возникает кессонная болезнь?
4. Какие механизмы саморегуляции после длительных тренировок повышают функциональные возможности человека для пребывания его на глубине относительно длительное время без дыхательной аппаратуры?

**Ответ.**

1. Водолаз при погружении под воду дышит воздухом, подаваемым с поверхности под большим давлением; при этом парциальное давление каждого газа в этом воздухе увеличено (погружение на каждые 10 м дает увеличение давления примерно на 1 атм.). Чем больше давление газа, тем больше он растворяется в жидкости, в данном случае в

крови и в других жидких средах организма. В крови появляется большое количество растворенных газов: кислорода, углекислого газа и азота.

2. При подъеме на поверхность давление падает и, пропорционально скорости подъема, растворенные газы переходят в газообразное состояние, что сопровождается появлением газовых пузырьков в крови. Особенно опасны пузырьки азота: инертный газ не вступает в химические соединения, в отличие от кислорода и углекислого газа, и его пузырьки могут закупорить кровеносные сосуды, что вызовет нарушение метаболизма в соответствующих тканях и органах, т.е. кессонную болезнь. При медленном подъеме на поверхность азот может постепенно выводиться из организма без образования большого количества пузырьков, а кислород и углекислый газ будут вступать в химические соединения. Для профилактики кессонной болезни при подводных работах в дыхательной смеси азот заменяется на другой инертный газ, который обладает меньшей растворимостью, чем азот.

3. Ныряльщики находятся под водой в течение нескольких минут, перед нырянием они вдохнули воздух при нормальном атмосферном давлении, поэтому растворимость газов в крови не увеличилась. Таким образом, предпосылок для развития кессонной болезни нет.

4. Для увеличения срока пребывания под водой без дыхательной аппаратуры необходимы длительные тренировки, которые расширяют функциональные возможности организма. Достигается это за счет механизмов саморегуляции, которые позволяют увеличить кислородную емкость крови: выброс крови из депо, стимуляция эритропоэза, увеличение сродства гемоглобина к кислороду; кроме того, изменяется работа сердца.

## **8.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

1. Понятие о норме и здоровье. Физиология, как научная основа диагностики здоровья и прогнозирования функционального состояния и работоспособности организма.
2. Кровь, ее свойства и функции. Электролитный состав плазмы крови. Осмотическое давление. Функциональная система, обеспечивающая постоянство осмотического давления крови.
3. Белки плазмы крови, их количественная и качественная характеристика и функциональное значение. Онкотическое давление и его роль.
4. Кислотно-основное равновесие и функциональная система, поддерживающая его постоянство.
5. Эритроциты крови и их функции. Функциональная система регуляции количества эритроцитов в крови. Морфофункциональная система эритрон. Процессы кроветворения и кроверазрушения.
6. Виды гемоглобина, его соединения, их физиологическое значение. Гемолиз, его виды и механизмы.
7. Лейкоциты их количественная и качественная характеристика Функции различных видов лейкоцитов. Физиологические основы иммунитета, Т и В-лимфоциты.
8. Остановка кровотечения (гемостаз) и его этапы. Тромбоциты, количественная характеристика и функции.
9. Общая характеристика свертывающей и противосвертывающей систем крови, обеспечивающих ее оптимальное агрегатное состояние.
10. Физиологические иммунные системы крови. Группы крови и резус-фактор. Правила переливания крови.
11. Характеристика физиологических свойств миокарда и процессов, детерминированных этими свойствами.
12. Потенциал действия кардиомиоцитов и клеток проводящей системы сердца (пейсмекеров). Механизм автоматии.
13. Сердце и его гемодинамическая функция. Сердечный цикл и его основные фазы. Систолический и минутный объемы крови.

14. Фазовый анализ работы сердца.
15. Электромеханическое сопряжение в миокарде, соотношение фаз возбуждения, возбудимости и сокращения. Экстрасистола.
16. Саморегуляция деятельности сердца. Миогенные и нейрогенные механизмы саморегуляции.
17. Рефлекторная регуляция деятельности сердца и ее виды. Собственные и сопряженные рефлексy сердца, их характеристика.
18. Гуморальная регуляция деятельности сердца.
19. Основные законы гемодинамики и использование их для объяснения движения крови по сосудам. Различные отделы сосудистого русла и функциональное значение их в гемодинамике.
20. Кровяное давление и гемодинамические факторы, обуславливающие оптимальную величину артериального и венозного давления. Физиологические основы и причины гипертензии. Возрастные изменения сократительной функции миокарда, артериального и венозного давления.
21. Капиллярный кровоток и его особенности. Микроциркуляция и ее роль в механизме обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями.
22. Особенности мозгового, легочного и коронарного кровообращения.
23. Лимфатическая система. Лимфообразование, его механизмы. Функции лимфы и особенности лимфообразования и лимфооттока.
24. Миогенные, нервные и гуморальные механизмы регуляции тонуса сосудов. Сосудодвигательный центр, его эфферентные влияния.
25. Кровяное давление как пластичная константа организма. Анализ периферических и центральных компонентов функциональной системы саморегуляции кровяного давления.
26. Дыхательная функция организма человека и её составляющие. Механизм внешнего дыхания. Биомеханика вдоха и выдоха. Механизм нарушения дыхания при пневмотораксе.
27. Газообмен в легких. Парциальное давление газов ( $O_2$  и  $CO_2$ ) в альвеолярном воздухе и напряжение газов в крови. Кислородная ёмкость крови. Транспорт кислорода кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина.
28. Газообмен в тканях. Напряжение газов ( $O_2$  и  $CO_2$ ) в тканевой жидкости и клетках. Транспорт углекислоты кровью. Значение карбоангидразы.
29. Дыхательный центр, современные представления о его структуре и локализации. Его клеточный состав и автоматия.
30. Механизмы ритмообразования дыхания и его рефлекторная саморегуляция. Хемо- и механорецепторные контуры регуляции дыхательной ритмики.
31. Функциональная система, обеспечивающая постоянство газовых констант крови. Анализ ее элементов.
32. Дыхание в условиях пониженного и повышенного атмосферного давления. Анализ причин, обеспечивающих его изменения.
33. Пищеварение в полости рта. Слюноотделение, жевание и их регуляция.
34. Пищеварение в желудке. Количественная и качественная характеристика желудочного сока. Нейрогуморальная регуляция желудочной секреции. Запальный (аппетитный) желудочный сок и его значение
35. Моторная функция желудка и типы его двигательной активности. Нервно-гуморальная регуляция моторики желудка.
36. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы. Панкреатический сок, его суточное количество и качественный состав. Нервно-гуморальная регуляция панкреатической секреции.
37. Пищеварение в тонком кишечнике. Состав и свойства кишечного сока. Полостной и мембранный гидролиз пищевых веществ в тонкой кишке.

38. Печень как полифункциональный орган. Роль печени в пищеварении. Желчеобразование и желчевыделение, их нервно-гуморальная регуляция.
39. Моторика тонкого и толстого кишечника, ее виды и механизмы регуляции. Значение моторики для всасывания и секреторной функции кишки
40. Толстый кишечник и его функции. Пищеварение в толстом кишечнике. Акт дефекации и его механизм.
41. Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Виды и механизмы всасывания.
42. Функциональная система питания, обеспечивающая оптимальный уровень пищевых веществ крови, ее внешний и внутренний контуры регуляции. Пищевая мотивация. Физиологические механизмы голода и насыщения.
43. Эндокринная функция желудочно-кишечного тракта и ее участие в регуляции его моторики, секреции и организма в целом.
44. Функциональная система выделения её исполнительные элементы, обеспечивающие постоянство внутренней среды организма.
45. Почка и ее функции. Нефрон - структурно-функциональная единица почки. Механизмы образования мочи.
46. Процесс клубочковой фильтрации, количественная и качественная характеристика первичной мочи. Общие принципы регуляции процесса фильтрации. Искусственная почка и ее применение в клинике
47. Канальцевая реабсорбция и ее виды и механизмы. Гуморальные механизмы регуляции реабсорбции в дистальном отделе нефрона.
48. Физиология акта мочеиспускания и его регуляторные механизмы.
49. Понятие об обмене веществ в организме. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Азотистый баланс, его виды.
50. Энергетический баланс организма. Рабочий обмен. Энергетические затраты организма при различных видах труда.
51. Основной обмен, его нормальные величины, значение для клиники.
52. Постоянство температуры организма и ее значение для метаболизма. Температурная схема тела. Функциональная система терморегуляции.
53. Виды гуморальной регуляции, характеристика и классификация физиологически и биологически активных веществ. Взаимоотношение нервных и гуморальных механизмов регуляции. Принципы саморегуляции постоянства внутренней среды организма.
54. Гормоны, их характеристика, механизмы действия на уровне клетки. Саморегуляция эндокринной системы.
55. Гормональная регуляция уровня кальция в крови.
56. Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови.
57. Физиология надпочечников. Роль гормонов коры и мозгового вещества в регуляции функций организма.
58. Гормоны гипофиза, его функциональные связи с гипоталамусом и эндокринными железами.
59. Гипоталамо-гипофизарная система, ее роль в адаптации организма к изменениям внешней среды.
60. Физиология щитовидной железы.
61. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. История развития учения о рефлексе. Философские принципы рефлекторной теории. Определение рефлекса. Структурная основа рефлекса, характеристика её компонентов.
62. Строение и функции возбудимых мембран. Ионные каналы мембран. Ионные градиенты клетки, механизмы их образования. Мембранные потенциалы, их классификация. Потенциал покоя и механизм его возникновения.

63. Физиологические свойства возбудимых тканей. Потенциал действия, его фазы и биофизические механизмы происхождения. Возбудимость. Меры возбудимости. Электрофизиологические механизмы изменения возбудимости. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия.
64. Законы раздражения возбудимых тканей.
65. Механизм проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым нервным волокнам. Функциональная классификация нервных волокон. Законы проведения возбуждения по различным возбудимым тканям.
66. Строение и классификация синапсов. Механизм передачи возбуждения в синапсах (электрических и химических). Ионные механизмы формирования постсинаптических потенциалов. Особенности строения и передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах.
67. Физические и физиологические свойства мышц. Типы мышечных сокращений. Сила и работа мышц.
68. Одиночное мышечное сокращение и его фазы. Тетанус и его типы. Оптимум и пессимум частоты раздражения. Лабильность.
69. Двигательные единицы, их классификация. Механизм возникновения тетануса в естественных условиях. Современная теория мышечного сокращения и расслабления.
70. Особенности строения и функций гладких мышц.
71. Нейрон, как структурно-функциональная единица ЦНС. Классификация нейронов, их функциональные структуры. Механизм возникновения возбуждения. Интегративная функция нейрона.
72. Широкое и узкое понятие нервного центра и его основные физиологические свойства.
73. Торможение в ЦНС, его виды и механизмы.
74. Современные представления об интегративной деятельности ЦНС. Взаимодействие между различными уровнями ЦНС в процессе регуляции функций организма. Общие принципы координационной деятельности ЦНС.
75. Основные функции спинного мозга и их морфофункциональная характеристика. Кожные и сухожильные рефлексy у человека, их значение в клинике. Основные спинальные вегетативные рефлексy.
76. Спинальные механизмы регуляции мышечного тонуса и фазных движений. Роль проприоцептивных рефлекторных дуг в саморегуляции этих функций.
77. Супраспинальные механизмы регуляции мышечного тонуса. Децеребрационная ригидность и механизм ее возникновения.
78. Статические и статокинетические рефлексy (Р. Магнус). Саморегуляторные механизмы поддержания равновесия тела.
79. Ретикулярная формация ствола мозга и ее нисходящее влияние на рефлекторную деятельность спинного мозга. Восходящее активирующее влияние ретикулярной формации ствола мозга на кору больших полушарий. Участие ретикулярной формации в формировании целостной деятельности организма.
80. Физиология мозжечка и его влияние на моторные и вегетативные функции организма. Нарушение двигательной функции при поражении мозжечка.
81. Лимбическая система мозга. Круги Пэйпса, их роль в формировании мотиваций и эмоций.
82. Гипоталамус. Роль гипоталамуса в интеграции вегетативных, соматических и эндокринных функций организма, отношение к организации мотиваций, эмоций, биоритмов.
83. Современные представления о локализации функций в коре больших полушарий мозга. Динамическая локализация функций.

84. Сравнительная характеристика соматической и вегетативной нервной системы. Сравнительная морфофункциональная характеристика симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Синергизм и антагонизм их влияний. Понятие об адренергических и холинергических рецепторах.
85. Учение И. П. Павлова об анализаторах. Их значение. Общий план и принципиальная схема строения анализатора. Функциональные свойства анализаторов и закономерности функционирования, в которых они проявляются.
86. Рецепторный отдел анализаторов. Общая классификация рецепторов, Физиологические свойства и закономерности кодирования информации.
87. Проводниковый и центральный отделы анализаторов. Особенности проведения афферентных возбуждений. Участие подкорковых структур в проведении и этапной переработке афферентных возбуждений.
88. Слуховой анализатор. Рецепторный отдел слухового анализатора. Механизм возникновения рецепторного потенциала в волосковых клетках спирального органа. Современные представления о механизмах восприятия высоты тонов и интенсивности звуков.
89. Физиология вестибулярного анализатора. Рецепторный, проводниковый и корковые отделы. Комплекс реакций, возникающих при раздражении вестибулярного аппарата.
90. Зрительный анализатор и его характеристика. Рецепторный аппарат. Восприятие цвета. Основные формы нарушения цветового зрения.
91. Оптическая система глаза и её значение. Физиологические механизмы аккомодации глаза. Адаптация зрительного анализатора. Роль коры в формировании зрительного образа.
92. Тактильный анализатор. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы этого анализаторов.
93. Температурный анализатор. Его роль в восприятии температуры внешней и внутренней среды организма. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы температурного анализатора.
94. Ноцицептивный анализатор. Современные представления о рецепторах боли, видах болевой чувствительности. Проводящие пути болевого раздражения и центральные механизмы восприятия боли.
95. Антиноцицептивная система. Нейрохимические механизмы антиноцицепции. Системные представления и биологическая значимость боли.
96. Физиологические основы обезболивания и наркоза. Опиятные рецепторы и их лиганды.
97. Двигательный анализатор и его роль в восприятии и оценке положения тела в пространстве и в формировании движений.
98. Физиологическая характеристика обонятельного анализатора, механизм восприятия запахов.
99. Физиологическая характеристика вкусового анализатора. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы. Классификация вкусовых ощущений.
100. Роль interoцептивного анализатора в поддержании постоянства внутренней среды организма, его структура. Классификация interoрецепторов, особенности их функционирования.
101. Врожденные формы поведения. Их нейрофизиологическая основа, значение для приспособительной деятельности.
102. Условные рефлекс, как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования. Закономерности образования и проявления условных рефлексов, их классификация. Физиологические основы образования условных рефлексов.

103. Структура (архитектоника) целенаправленного поведения с позиций теории функциональных систем П.К. Анохина и ее основные узловые элементы.
104. Этап афферентного синтеза функциональной системы поведения и его нейрофизиологические механизмы.
105. Потребности и мотивации. Принципы классификации потребностей и мотиваций и нейрофизиологические механизмы их возникновения. Целенаправленная деятельность как мотивационно - детерминированная форма поведения.
106. Торможение условных рефлексов, его виды. Современные представления о механизмах безусловного и условного торможения.
107. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Динамический стереотип. Его физиологическая сущность.
108. Память, ее виды. Значение памяти в формировании целостных приспособительных реакций.
109. Обучение и его основные формы. Значение обучения в формировании психики и личности.
110. Учение И. П. Павлова о 1 и 2 сигнальных системах. Образное и вербальное мышление. Функциональная асимметрия высших психических функций мозга.
111. Типы высшей нервной деятельности в различных концепциях, их характеристика и принципы классификации.
112. Эмоции и их роль и значение в организации поведения. Потребностно-информационная теория эмоций. Вегетативные и соматические компоненты эмоциональных состояний. Виды и роль эмоций в возникновении психосоматических заболеваний.
113. Роль эмоций в целенаправленной деятельности человека. Эмоциональное напряжение (эмоциональный стресс) и его роль в возникновении психосоматической патологии.
114. Сон и его физиологические механизмы. Теории сна. Современная фазово-информационная теория сна Клейтмана - Азеринского. Физиологическое значение фаз сна.
115. Речь. Функциональная асимметрия коры больших полушарий и ее связь с речью человека. Знаковая функция мозга: гнозис и праксис.
116. Физиологические основы трудовой деятельности. Особенности трудовой деятельности человека в условиях современного производства. Физиологическая характеристика труда с нервно-эмоциональным и умственным напряжением.
117. Методологические принципы изучения физиологических основ формирования различных форм поведения. Парадигма реактивности и активности.
118. Структура психики человека и её основные составляющие компоненты. Локализация психических функций в мозговых структурах с системных позиций А.Р. Лурия.
119. Функциональное состояние бодрствования мозга и основные механизмы его поддержания. Роль коры мозга в регуляции работы внутренних органов. Кортико-висцеральная теория и ее применение в клинике. Внушение и самовнушение.
120. Физиологические механизмы возникновения стрессорных реакций организма. Адаптация к стрессогенным факторам. Структурный след адаптации.
121. Половые железы. Мужские и женские половые гормоны и их физиологическая роль в формировании пола и регуляции процессов размножения. Центральная регуляция половых функций.
122. Физиологические закономерности беременности, родового акта, лактации

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. Нормальная физиология : учебник.-М.ГЭОТАР-Медиа,2016.-480с.
2. Нормальная физиология/под ред.В.М.Смирнова.-М.:Изд.центр «Академия»,2012.-480с.
3. Нормальная физиология/под ред.Г.И. Косицкого.- М.:ООО «АЛЪЯНС»,2009.-544с.
4. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология. – М., 2007. – 520 с.
5. Нормальная физиология/под ред.К.В.Судакова.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2012.-880с.
6. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435281.html>
7. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html>

### Дополнительная литература

1. Вандер А. Физиология почек/пер.с англ., под ред. Ю.В. Наточина.- СПб.: «ПИТЕР»,2000.-256с.
2. Григорьев Н.Р. Высшие функции мозга и основы физиологии поведения-Благовещенск,2006.-77с.
3. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html>
4. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://old.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html>
5. Психофизиологические особенности развития детей/под ред. Гимранова Р.Ф. и др.-М.: ОАО Изд-во«Медицина»,2006.-128с.
6. Смирнов В.М. и др. Физиология ЦНС: учеб.пособие.- М.: Изд.центр «Академия»,2008.-368с.
7. Современный курс классической физиологии/под ред.Ю.В.Наточин.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2007.-387с.
8. Судаков К.В., Андриянов Ю.Е. и др. Физиология человека. Атлас динамических схем.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2015.-416с. [электронный ресурс] Адрес электронного ресурса: <http://www.rosmedlib.ru>
9. Физиология человека Compendium/под ред. Б.И.Ткаченко.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2009.-496с.
10. Хьюбел Д., Визел Т. Мозг и зрительное восприятие: история 25-летнего сотрудничества.- Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований,2012.-840с.
11. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. В 3-х т.-М.:Мир,1996.-Т.1.-323с.,Т.2.-313с.,Т.3.-198с.
11. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство. Чита: Степанов 2002. – 320 с.
12. Рафф Г. Секреты физиологии. Пер. с англ. М.-СПб.: «Издательство БИНОМ» - «Невский диалект», 2001. – 448с.

### Перечень периодических изданий:

1. Физиологический журнал имени И.М. Сеченова;
2. Журнал высшей нервной деятельности имени И.П. Павлова;
3. Успехи физиологических наук;
4. Физиология человека;

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**  
**Профессиональные базы данных, информационные справочные системы,**  
**электронные образовательные ресурсы**

| №                                      | Название ресурса                            | Описание ресурса   | Доступ                            | Адрес ресурса   |
|--|---|--|-----------------------------------|---|
| <b>Электронно-библиотечные системы</b> |   |  |                                   |   |
| 1                                      | «Консультант врача. Электронная библиотека» | Для врачей . Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.   | библиотека, индивидуальный доступ | <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>                       |
|  | PubMed                                      | Бесплатная система поиска в крупнейшей медицинской библиографической базе данных MedLine. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также даёт ссылки на полнотекстовые статьи.  | библиотека, свободный доступ      | <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a> |
|  | Oxford Medicine Online                      | Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают TheOxfordHandbookofClinicalMedicineи TheOxfordTextbookofMedicine, электронные версии которых постоянно обновляются. | библиотека, свободный доступ      | <a href="http://www.oxfordmedicine.com">http://www.oxfordmedicine.com</a>             |
| <b>Информационные системы</b>          |   |  |                                   |   |
|  | Российская медицинская ассоциация           | Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе  | библиотека, свободный доступ      | <a href="http://www.rmass.ru/">http://www.rmass.ru/</a>                               |
|  | Web-медицина                                | Сайт представляет каталог профессиональных   | библиотека, свободный доступ      | <a href="http://webmed.irkutsk.ru/">http://webmed.irkutsk.ru/</a>                     |

|                                      |   |   |                              |  |
|--------------------------------------|---|---|------------------------------|--|
|                                      |   | медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.  |                              |  |
| <b>Базы данных</b>                   |   |   |                              |  |
|                                      | Всемирная организация здравоохранения                         | Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.   | библиотека, свободный доступ | <a href="http://www.who.int/ru/">http://www.who.int/ru/</a>  |
|                                      | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | Официальный ресурс Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Сайт содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.   | библиотека, свободный доступ | <a href="http://www.minobrnauki.gov.ru">www.minobrnauki.gov.ru</a>   |
|                                      | Федеральный портал «Российское образование»                   | Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения  | библиотека, свободный доступ | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a><br><a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.81.1">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.81.1</a> |
| <b>Библиографические базы данных</b> |   |   |                              |  |
|                                      | БД «Российская медицина»                                      | Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и | библиотека, свободный доступ | <a href="http://www.scsml.rssi.ru/">http://www.scsml.rssi.ru/</a>  |

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   |   | связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии. |   |  |
| eLIBRARY.RU                               | Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе | библиотека, свободный доступ                                       | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>             |  |
| Портал Электронная библиотека диссертаций | В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919 000 полных текстов диссертаций и авторефератов  | библиотека, свободный доступ                                       | <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/</a> |  |

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, оснащенные специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (экран, проектор, компьютер), учебно-наглядными пособиями и обучающими материалами: учебными таблицами, стендами «Физиология кровообращения и дыхания», «Основные физиологические константы», «Отечественные физиологи», «Зарубежные физиологи», «Боль. Физиология обезболивания», «Учебно-методическая работа», мультимедийными материалами, видеофильмами, наборами ситуационных задач, компьютерным комплексом Biopac Student Lab, тонометрами, стетоскопами, электрокардиографами, пневмотахометрами, пикфлоуметрами, спирографом, спирометром, лабораторными стеклами, электротермометрами, динамометрами электронными ручными, микроскопами бинокулярными, камерами Горяева, лабораторной посудой, штативом Панченкова, штативы для пробирок, молоточками неврологическими, камертонами, периметрами.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью доступа к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду Амурской ГМА.

**Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе  
(коммерческие программные продукты).**

| № п/п | Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)         | Реквизиты подтверждающих документов  |
|-------|---|--|
| 1.    | Операционная система MSWindows 7 Pro,<br>Операционная система MS WindowsXPSP3 | Номер лицензии 48381779  |
| 2.    | MS Office   | Номер лицензии: 43234783,<br>67810502, 67580703,<br>64399692, 62795141,<br>61350919, |
| 3.    | Kaspersky Endpoint Security<br>для бизнесаРасширенный                         | Номер лицензии:<br>13С81711240629571131381   |
| 4.    | 1С:Университет ПРОФ   | Регистрационный номер:<br>10920090   |

**Перечень свободно распространяемого программного обеспечения.**

| № п/п | Перечень свободно распространяемого программного обеспечения | Ссылки на лицензионное соглашение   |
|-------|--|---|
| 1.    | Google Chrome  | Бесплатно распространяемое<br>Условия распространения:<br><a href="https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html</a> |
| 2.    | Dr.WebCureIt!  | Бесплатно распространяемое<br>Лицензионное соглашение:<br><a href="https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf">https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf</a>   |
| 3.    | OpenOffice   | Бесплатно распространяемое<br>Лицензия:<br><a href="http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html">http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html</a>  |
| 4.    | LibreOffice  | Бесплатно распространяемое<br>Лицензия:<br><a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>  |
| 5.    | PhysiologySimulators (Виртуальная физиология).               | Получена из свободного интернет доступа<br><a href="http://www.vita.org.ru/new/2006/April/11.04.06.htm">http://www.vita.org.ru/new/2006/April/11.04.06.htm</a>  |