

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физиологии

Рабочая программа дисциплины

Нормальная физиология

для иностранных обучающихся 2 курса,
(с использованием английского языка)

специальность
31.05.01 Лечебное дело,

форма обучения
очная

Трудоемкость, зачетные единицы/часы	9 з.е. / 324 ч.
в том числе:	
контактная работа	136 ч.
самостоятельная работа	188 ч.
Промежуточная аттестация, форма/семестр	Экзамен / IV семестр

Тверь, 2025

Разработчики:

Заведующая кафедрой физиологии, профессор, д.м.н. Макарова И.И.
Доцент кафедры физиологии, доцент, к.м.н. Игнатова Ю.П.

Внешняя рецензия дана профессором кафедры нормальной физиологии медицинского института ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, д.м.н. Радышем И.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии
15 мая 2025 г. (протокол № 12)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании профильного методического совета 20 мая 2025 г. (протокол № 5)

Рабочая программа утверждена на заседании центрального координационно-методического совета 27 августа 2025 г. (протокол №1)

I. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 988, с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования.

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций для оказания квалифицированной медицинской помощи в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачами освоения дисциплины являются:

- научить обучающихся анализировать физиологические процессы в организме человека с учётом его взаимодействия с внешней средой, функциональное состояние организма человека с учетом его физиологических особенностей;
- научить обучающихся основам анализа научно-медицинской информации для решения профессиональных задач, связанных с оценкой физиологических функций тканей, органов и организма в целом;
- обучить использовать физиологические понятия и методы для оценки функционального состояния организма человека.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения – Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения дисциплины студент должен:
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИОПК-5.1. Определяет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека ИОПК-5.2. Применяет алгоритм клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ИОПК-5.3. Оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	Знать: процессы и функции здорового организма в его взаимодействии с внешней средой, а также механизмы их регуляции. Уметь: определять и оценивать функциональное состояние организма здорового человека. Знать: алгоритм клинико-лабораторной и функциональной диагностики для оценки функционального состояния организма здорового человека. Уметь: применять алгоритм клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач Знать: результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики для оценки функционального состояния организма здорового человека. Уметь: оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Нормальная физиология» входит в Обязательную часть Блока 1 ОПОП специалиста.

Содержательно она закладывает основы знаний о жизнедеятельности организма здорового человека в целом с учётом его взаимодействия с внешней средой, практических умений исследования физиологических функций и пониманий особенностей их протекания.

Данная дисциплина является методологическим фундаментом и научной основой диагностики здоровья, прогнозирования функциональной активности организма человека в целом.

Уровень начальной подготовки для успешного освоения данной дисциплины:

- иметь представление о фундаментальных свойствах живого существа и основных принципах его взаимодействия с внешней средой;
- знать основные законы физики и особенности их проявления в живых системах; базовые свойства неорганических и органических химических веществ, входящих в состав клетки; строение клеток, тканей, органов и организма в целом.

Дисциплина, усвоение которой обучающимися необходимо для изучения дисциплины «Нормальная физиология»:

- Анатомия (строение тела человека, внутренние органы, сосудистая сеть, нервная система, анатомические и индивидуальные особенности строения и развития здорового организма);

Дисциплины, для которых освоение физиологии необходимо как предшествующее:

- Патифизиология;
- Фармакология.

4. Объём дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа, в том числе 136 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 188 часов самостоятельной работы обучающихся.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций:

- лекция-визуализация;
- метод малых групп;
- ролевая учебная игра;
- компьютерная симуляция;
- использование компьютерных обучающих программ;
- рассказ-беседа;
- просмотр видеофильмов;
- регламентированная дискуссия;
- участие в научно-практических конференциях;
- учебно-исследовательская работа студентов;
- проведение предметной олимпиады.

Элементы, входящие в самостоятельную работу студента: подготовка к семинарским и практическим занятиям, написание тематических рефератов, работа с Интернет-ресурсами.

Самостоятельное освоение учебного материала по разделам:

1. Действие постоянного тока на возбудимые ткани.
2. Физиология труда.
3. Физиология лимфатической системы.
4. Физиология эмоций.
5. Эмоциональный стресс.
6. Физиологические основы биологических и социальных мотиваций.
7. Физиология сна и сновидений.
8. Пути изменения функционального состояния сознания человека: самовнушение и внушение.
9. Измененные состояния сознания человека: медитация и гипноз.
10. Основы хронофизиологии.

6. Формы промежуточной аттестации

В соответствии с ОПОП и учебным планом по завершению обучения по дисциплине в IV семестре с учётом результатов балльно-накопительной системы оценки проводится трёхэтапная промежуточная аттестация:

1-й этап – контроль практических навыков (контрольные задания для проверки знаний основных физиологических констант, оценка освоения практических навыков (умений) и знаний теоретических основ практических работ);

2-й этап – выполнение практико-ориентированных заданий;

3-й этап – собеседование по ситуационной задаче.

II. Учебная программа дисциплины

1. Содержание дисциплины

Модуль 1. Возбудимые ткани

1.1 Физиология – наука о жизнедеятельности организма как единого целого

1.1.1. Физиологическая функция и её мультипараметрическая характеристика.

1.1.2. Аналитический и системный подходы в физиологии и их значение.

1.1.3. Острый и хронический эксперименты.

1.1.4. Общая схема функциональной системы по П.К. Анохину.

1.1.5. Устройство и принципы работы аппаратуры, используемой в физиологии для экспериментов на лабораторных животных.

1.1.6. Здоровье, физиологическая норма. Физиологические основы здоровья и методы его определения. Принципы здорового образа жизни.

1.2. Свойства возбудимых тканей

1.2.1. Строение клеточной мембраны и ионных каналов.

1.2.2. Ионные механизмы мембранного потенциала покоя.

1.2.3. Локальный ответ и потенциал действия (ПД), свойства, фазы и ионные механизмы.

1.2.4. Общие физиологические свойства возбудимых тканей.

1.2.5. Параметры возбудимости, кривая силы-времени, хронаксиметрия.

1.2.6. Соотношение фаз изменения возбудимости с фазами ПД.

1.2.7. Измерение возбудимости нерва и мышцы.

1.2.8. Опыты Л. Гальвани.

1.3. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам

1.3.1. Механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам.

1.3.2. Физиологические особенности различных групп нервных волокон.

1.3.3. Закон двустороннего проведения возбуждения по нервным волокнам.

1.3.4. Закон изолированного проведения возбуждения по нервным волокнам.

1.3.5. Закон анатомической и физиологической целостности нервного волокна.

1.3.6. Парабиоз Н.Е. Введенского, его фазы и механизмы, клиническое значение.

1.3.7. Передача возбуждения с нерва на мышцу, мионевральный синапс: особенности строения, свойства, механизм передачи возбуждения.

1.3.8. Наблюдение закона изолированного проведения возбуждения по нервным волокнам.

1.3.9. Наблюдение закона двухстороннего проведения возбуждения по нервным волокнам.

1.3.10. Наблюдение закона анатомической и физиологической целостности нервного волокна.

1.4. Физиология мышц двигательного аппарата

1.4.1. Физиологические свойства мышечной ткани.

1.4.2. Механизм мышечного сокращения.

1.4.3. Режимы мышечных сокращений.

1.4.4. Виды мышечных сокращений, характеристика одиночного мышечного сокращения (ОМС).

- 1.4.5. Анализ кривой ОМС, соотношение ее с циклом возбуждения и изменениями возбудимости.
- 1.4.6. Зависимость амплитуды сокращения мышц двигательного аппарата от силы раздражителя.
- 1.4.7. Тетанус, его формы и виды, оптимум и пессимум Н.Е. Введенского.
- 1.4.8. Моторные (двигательные) единицы, их виды и морфофункциональные особенности, роль в регуляции силы мышечных сокращений.
- 1.4.9. Общая и удельная сила мышц, оптимальные нагрузки и ритмы сокращения.
- 1.4.10. Теории утомления, активный и пассивный отдых.
- 1.4.11. Запись миограммы икроножной мышцы лягушки.
- 1.4.12. Динамометрия: определение силы мышц-сгибателей кисти ручным динамометром и силы мышц-разгибателей спины становым динамометром.
- 1.4.13. Электромиография с использованием системы Biopac Student Lab.

1.5. Итоговое занятие по модулю «Возбудимые ткани»

- 1.5.1. Физиология – наука о жизнедеятельности организма как единого целого.
- 1.5.2. Свойства возбудимых тканей.
- 1.5.3. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
- 1.5.4. Физиология мышц двигательного аппарата.

Модуль 2. Физиология центральной нервной системы (ЦНС)

2.1. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Свойства нервных центров

- 2.1.1. Понятие о рефлексе, классификация рефлексов, принципы рефлекторной теории И.П. Павлова.
- 2.1.2. Рефлекторная дуга, характеристика её основных звеньев.
- 2.1.3. Возбуждающие центральные химические синапсы, их классификация, строение, свойства.
- 2.1.4. Ионные механизмы возбуждающего постсинаптического потенциала.
- 2.1.5. Рефлекторное кольцо.
- 2.1.6. Одностороннее и замедленное проведение возбуждения в нервных центрах.
- 2.1.7. Повышенная утомляемость и низкая лабильность нервных центров.
- 2.1.8. Способность к иррадации и суммации.
- 2.1.9. Рефлекторное последствие.
- 2.1.10. Трансформация ритма в нервных центрах.
- 2.1.11. Пластичность, повышенная чувствительность нервных центров к недостатку кислорода и питательных веществ.
- 2.1.12. Определение общего времени рефлекса.
- 2.1.13. Анализ структуры рефлекторной дуги.
- 2.1.14. Иррадиация возбуждения в ЦНС.

2.2. Процессы торможения в ЦНС. Принципы координации рефлекторной деятельности

- 2.2.1. Понятие торможения в ЦНС, его основные виды.
- 2.2.2. Тормозные гиперполяризующие и деполяризующие синапсы, их медиаторы.
- 2.2.3. Механизмы центрального торможения, его значение.
- 2.2.4. Принципы конвергенции и общего конечного пути.
- 2.2.5. Окклюзия и облегчение рефлекторной деятельности.
- 2.2.6. Реципрокное торможение.
- 2.2.7. Отрицательная и положительная обратная связь.
- 2.2.8. Принцип доминанты А.А. Ухтомского и её свойства.
- 2.2.9. Наблюдение центрального торможения (опыт И.М. Сеченова).
- 2.2.10. Наблюдение сочетанного торможения спинальных рефлексов (опыт Гольца).

2.3. Физиология спинного, продолговатого мозга и моста. Функции ретикулярной формации

- 2.3.1. Функции спинного мозга: рефлекторная (сегментарная и межсегментарная), проводниковая, трофическая.
- 2.3.2. Виды спинальных рефлексов, рефлекторная дуга сухожильного рефлекса.
- 2.3.3. Клинически важные спинальные рефлексы.
- 2.3.4. Спинальный шок и его механизмы.
- 2.3.5. Функциональное значение продолговатого мозга и моста, характеристика их основных структурно-функциональных образований.
- 2.3.6. Жизненно важные центры.
- 2.3.7. Ретикулярная формация, её восходящее и нисходящее влияния.
- 2.3.8. Определение продолжительности спинального шока у лягушки.
- 2.3.9. Определение клинически важных спинальных рефлексов у человека.
- 2.4. Физиология среднего и промежуточного мозга. Функции мозжечка. Конечный мозг. Мышечный тонус и тонические рефлексы
 - 2.4.1. Физиологические функции среднего мозга, характеристика его основных структурно-функциональных образований.
 - 2.4.2. Физиологические функции промежуточного мозга, функции таламуса и гипоталамуса.
 - 2.4.3. Физиология мозжечка, последствия его поражения.
 - 2.4.4. Физиология конечного мозга.
 - 2.4.5. Мышечный тонус и тонические рефлексы ствола мозга, их виды и характеристика.
 - 2.4.6. Рефлекторная дуга спинального тонического миостатического рефлекса.
 - 2.4.7. Децеребрационная ригидность.
 - 2.4.8. Определение клинически важных симптомов поражения мозжечка.
 - 2.4.9. Наблюдение статических и статокINETических рефлексов у кролика.
- 2.5. Итоговое занятие по модулю «Физиология центральной нервной системы»
 - 2.5.1. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Свойства нервных центров.
 - 2.5.2. Процессы торможения в ЦНС. Принципы координации рефлекторной деятельности.
 - 2.5.3. Физиология спинного, продолговатого мозга и моста. Функции ретикулярной формации.
 - 2.5.4. Физиология среднего, промежуточного мозга. Функции мозжечка. Конечный мозг. Мышечный тонус и тонические рефлексы.

Модуль 3. Сенсорные системы человека. Высшие интегративные функции головного мозга

- 3.1. Общая физиология анализаторов. Соматовисцеральный анализатор
 - 3.1.1. Понятие биологического анализатора, его основные функции.
 - 3.1.2. Характеристика чувствительности сенсорной системы.
 - 3.1.3. Периферический отдел анализатора: классификация рецепторов, их свойства.
 - 3.1.4. Механизмы возбуждения первичных и вторичных рецепторов.
 - 3.1.5. Значение проводникового и центрального отделов анализатора.
 - 3.1.6. Тактильная и температурная рецепция.
 - 3.1.7. Проприоцептивная чувствительность.
 - 3.1.8. Болевая рецепция, виды и механизмы боли, ноцицептивная и антиноцицептивная системы.
 - 3.1.9. Ознакомление с методикой эстезиометрии.
- 3.2. Физиология зрительного и слухового анализаторов
 - 3.2.1. Орган зрения, светопреломляющая оптическая система глаза, зрительная аккомодация.
 - 3.2.2. Острота зрения, аномалии рефракции оптической системы глаза.
 - 3.2.3. Рецепция и трансдукция зрительных сигналов, теории восприятия цвета.
 - 3.2.4. Световая и темновая адаптация зрительной системы.
 - 3.2.5. Поля зрения, значение бинокулярного зрения.

- 3.2.6. Характеристика звукоулавливающего и звукопередающего аппаратов слухового органа.
- 3.2.7. Звуковоспринимающая система органа слуха.
- 3.2.8. Рецепция и трансдукция акустических сигналов.
- 3.2.9. Чувствительность слухового анализатора.
- 3.2.10. Теории восприятия высоты звукового тона. Значение бинаурального слуха.
- 3.2.11. Определение остроты зрения.
- 3.2.12. Сравнение костной и воздушной проводимости звуков (пробы Вебера и Ринне).
- 3.3. Высшая нервная деятельность (ВНД) человека и животных
 - 3.3.1. Понятие ВНД.
 - 3.3.2. Врождённые и приобретённые формы поведения.
 - 3.3.3. Характеристика врождённых форм поведения: безусловные рефлексы, инстинкт, импринтинг.
 - 3.3.4. Условные рефлексы, их классификация, отличия от поведенческих безусловных рефлексов, механизмы образования и значение для организма.
 - 3.3.5. Условия и методика выработки условных рефлексов.
 - 3.3.6. Рефлекторная дуга условного и безусловного слюноотделительного рефлекса.
 - 3.3.7. Виды и особенности торможения условнорефлекторной деятельности.
 - 3.3.8. Выработка и угасание условного вегетативного зрачкового рефлекса на звонок у человека.
- 3.4. Физиологические основы психических функций человека
 - 3.4.1. Понятие о психике и сознании.
 - 3.4.2. Аналитическая и синтетическая деятельность коры полушарий большого мозга, динамический стереотип.
 - 3.4.3. Понятие о первой и второй сигнальных системах.
 - 3.4.4. Роль второй сигнальной системы в формировании личности.
 - 3.4.5. Речь как условный рефлекс высшего порядка.
 - 3.4.6. Типы ВНД человека и животных.
 - 3.4.7. Память: понятие, виды и основные механизмы.
 - 3.4.8. Характеристика основных процессов памяти: запоминание, сохранение, воспроизведение, забывание.
 - 3.4.9. Определение объёма внимания по Шульте.
 - 3.4.10. Определение объёма кратковременной памяти по И.А. Кулаку.
- 3.5. Итоговое занятие по модулю «Сенсорные системы человека. Высшие интегративные функции головного мозга»
 - 3.5.1. Общая физиология анализаторов. Соматовисцеральный анализатор.
 - 3.5.2. Физиология зрительного и слухового анализаторов.
 - 3.5.3. Обонятельный, вкусовой и вестибулярный анализаторы.
 - 3.5.4. Высшая нервная деятельность человека и животных.
 - 3.5.5. Физиологические основы психических функций человека.
 - 3.5.6. Физиология эмоций и мотиваций. Особые состояния сознания.

Модуль 4. Нейрогуморальная регуляция физиологических функций

- 4.1. Общая физиология желёз внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система
 - 4.1.1. Гормоны: понятие, свойства, основные функции, классификация.
 - 4.1.2. Типы и механизмы действия гормонов.
 - 4.1.3. Регуляция гормонообразовательной функции эндокринных желёз.
 - 4.1.4. Гормоны гипофиза и его функциональные связи с гипоталамусом.
 - 4.1.5. Нейрогормоны гипоталамуса.
 - 4.1.6. Участие гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции функций эндокринных органов.
 - 4.1.7. Наблюдение антидиуретического эффекта вазопрессина.

- 4.2. Частная физиология желёз внутренней секреции
 - 4.2.1. Физиология щитовидной и околощитовидных желёз, роль их гормонов в регуляции обмена кальция и фосфора.
 - 4.2.2. Эндокринная функция поджелудочной железы, роль её гормонов в регуляции углеводного, белкового и жирового обменов.
 - 4.2.3. Физиология надпочечников, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма.
 - 4.2.4. Внутренняя секреция половых желёз.
 - 4.2.5. Функциональное значение эпифиза.
 - 4.2.6. Влияние адреналина на частоту сердечных сокращений у лягушки.
 - 4.2.7. Действие адреналина на зрачок энуклеированного глаза лягушки.
 - 4.2.8. Влияние избытка инсулина на белых мышей.
- 4.3. Физиология автономной (вегетативной) нервной системы
 - 4.3.1. Характеристика вегетативных и соматических функций организма и их нервной регуляции.
 - 4.3.2. Структурно-функциональные особенности автономной и соматической нервной системы.
 - 4.3.3. Морфофункциональные отличия парасимпатической и симпатической нервной системы.
 - 4.3.4. Понятие о холино- и адренорецепторах, холино- и адреномиметиках и блокаторах.
 - 4.3.5. Структурно-функциональные особенности метасимпатической нервной системы.
 - 4.3.6. Виды вегетативных рефлексов.
 - 4.3.7. Исследование тонуса симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы у человека.
- 4.4. Итоговое занятие по модулю «Нейрогуморальная регуляция физиологических функций»
 - 4.4.1. Общая физиология желёз внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система.
 - 4.4.2. Частная физиология желёз внутренней секреции.
 - 4.4.3. Физиология автономной (вегетативной) нервной системы.

Модуль 5. Внутренняя среда организма

- 5.1. Кровь как составная часть внутренней среды организма
 - 5.1.1. Роль внутренней среды в поддержании жизнедеятельности.
 - 5.1.2. Основные функции крови.
 - 5.1.3. Состав и количество крови человека. Гематокрит.
 - 5.1.4. Плазма крови и её состав.
 - 5.1.5. Осмотическое и онкотическое давление плазмы крови.
 - 5.1.6. Виды гемолиза.
 - 5.1.7. Осмотическая резистентность эритроцитов.
 - 5.1.8. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и факторы, влияющие на неё.
 - 5.1.9. Кислотно-щелочное равновесие и буферные системы крови.
 - 5.1.10. Функциональная система, обеспечивающая постоянство осмотического давления крови.
 - 5.1.11. Функциональная система, обеспечивающая постоянство кислотно-щелочного состояния крови.
 - 5.1.12. Определение СОЭ по Панченкову.
 - 5.1.13. Определение осмотической резистентности эритроцитов.
- 5.2. Клеточные элементы крови
 - 5.2.1. Эритроциты, их количество, строение, свойства, основные функции.
 - 5.2.2. Гемоглобин, строение, свойства, количество, соединения гемоглобина в крови, их характеристика.

- 5.2.3. Цветовой показатель крови.
- 5.2.4. Эритропоэз, нервная и гуморальная регуляция эритропоэза.
- 5.2.5. Лейкоциты и их виды, количество.
- 5.2.6. Понятие о лейкоцитозе и лейкопении.
- 5.2.7. Защитная и гомеостатическая функции лейкоцитов.
- 5.2.8. Фагоцитоз, характеристика его основных стадий.
- 5.2.9. Лейкопоэз, его нервная и гуморальная регуляция.
- 5.2.10. Тромбоциты, их строение, количество, функции.
- 5.2.11. Тромбоцитопоэз и механизмы его регуляции.
- 5.2.12. Подсчёт количества клеточных элементов в крови.
- 5.2.13. Определение содержания гемоглобина в крови методом Сали.
- 5.3. Механизмы защиты биологической индивидуальности организма
 - 5.3.1. Биологическая индивидуальность, чужеродные объекты, антигены.
 - 5.3.2. Понятие о специфических и неспецифических механизмах защиты.
 - 5.3.3. Характеристика барьерных, гуморальных и клеточных механизмов защиты.
 - 5.3.4. Лейкоцитарный профиль и лейкоцитарная формула.
 - 5.3.5. Функции отдельных видов лейкоцитов.
 - 5.3.6. Понятие об иммунной системе. Иммунитет и его виды.
 - 5.3.7. Функциональная характеристика системы Т- и В-лимфоцитов.
 - 5.3.8. Первичный и вторичный иммунный ответ.
 - 5.3.9. Нейрогуморальная регуляция иммунитета.
 - 5.3.10. Подсчет лейкоцитарной формулы.
- 5.4. Группы крови. Физиологические механизмы гемостаза
 - 5.4.1. Понятие об агглютиназах и агглютиногенах крови.
 - 5.4.2. Реакция гемагглютинации.
 - 5.4.3. Система АВ0 и резус-фактор.
 - 5.4.4. Резус-конфликт.
 - 5.4.5. Правила переливания крови.
 - 5.4.6. Гемостаз и его виды, современное представление о свёртывании крови.
 - 5.4.7. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, его основные этапы и фазы.
 - 5.4.8. Фазы свёртывания крови по А.А. Шмидту.
 - 5.4.9. Фибринолиз.
 - 5.4.10. Противосвертывающая система крови.
 - 5.4.11. Регуляция свертывания крови.
 - 5.4.12. Определение группы крови.
- 5.5. Итоговое занятие по модулю «Внутренняя среда организма»
 - 5.5.1. Кровь как составная часть внутренней среды организма.
 - 5.5.2. Клеточные элементы крови.
 - 5.5.3. Механизмы защиты биологической индивидуальности организма.
 - 5.5.4. Группы крови. Физиологические механизмы гемостаза.

Модуль 6. Физиология кровообращения и дыхания

- 6.1. Физиологические свойства и функциональные особенности сердечной мышцы
 - 6.1.1. Физиологическая характеристика системы кровообращения.
 - 6.1.2. Морфофункциональные особенности сердечной мышцы.
 - 6.1.3. Автоматия сердца.
 - 6.1.4. Проводящая система сердца.
 - 6.1.5. Потенциал действия (ПД) атипичных и рабочих кардиомиоцитов.
 - 6.1.6. Соотношение фаз ПД типичных кардиомиоцитов и изменений возбудимости миокарда.
 - 6.1.7. Экстрасистолы и их виды.
 - 6.1.8. Сердечный цикл и его фазы.
 - 6.1.9. Запись механокардиограммы и желудочковой экстрасистолы у лягушки.
 - 6.1.10. Определение длительности сердечного цикла у человека.

6.2. Регуляция сердечно-сосудистой системы

- 6.2.1. Интракардиальная миогенная регуляция: гетерометрический, гомеометрический и гидродинамический механизмы.
- 6.2.2. Местные сердечные рефлексы.
- 6.2.3. Экстракардиальная регуляция сердечной деятельности, центробежные влияния парасимпатической и симпатической нервной системы.
- 6.2.4. Собственные и сопряжённые сердечные рефлексы.
- 6.2.5. Гуморальная регуляция деятельности сердца.
- 6.2.6. Механизмы регуляции сосудистого тонуса: местные, нейрогенные и гуморальные.
- 6.2.7. Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма уровень артериального давления
- 6.2.8. Влияние раздражения вагосимпатического ствола у лягушки на сердечную деятельность.
- 6.2.9. Функциональная проба на реактивность сердечно-сосудистой системы.

6.3. Исследование функционального состояния системы кровообращения

- 6.3.1. Основы гемодинамики.
- 6.3.2. Особенности регионарного кровообращения в сердце, легких и головном мозге.
- 6.3.3. Артериальное давление (АД).
- 6.3.4. Методы измерения АД в клинике и эксперименте.
- 6.3.5. Кимограмма.
- 6.3.6. Артериальный пульс, его физиологическая и клиническая характеристика, методы регистрации.
- 6.3.7. Тоны сердца, механизмы образования, регистрация.
- 6.3.8. Электрокардиография.
- 6.3.9. Измерение АД по Рива-Роччи и Н.С. Короткову.
- 6.3.10. Первичная оценка электрокардиограммы.

6.4. Внешнее дыхание. Обмен дыхательных газов в лёгких и тканях

- 6.4.1. Понятие дыхания. Основные этапы дыхания.
- 6.4.2. Дыхательный цикл.
- 6.4.3. Механизм вдоха и выдоха.
- 6.4.4. Лёгочные объёмы.
- 6.4.5. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.
- 6.4.6. Напряжение газов, растворённых в крови, парциальное давление газов в альвеолярном воздухе.
- 6.4.7. Газообмен в тканях и лёгких.
- 6.4.8. Измерение жизненной ёмкости лёгких и её составных частей.
- 6.4.9. Определение величины должной жизненной ёмкости лёгких.

6.5. Транспорт дыхательных газов кровью. Регуляция дыхания

- 6.5.1. Пути транспорта кислорода кровью.
- 6.5.2. Кривая диссоциации оксигемоглобина.
- 6.5.3. Пути транспорта углекислоты. Значение карбоангидразы.
- 6.5.4. Понятие регуляции дыхания.
- 6.5.5. Современные представления о структуре дыхательного центра.
- 6.5.6. Роль механорецепторов легких в саморегуляции дыхания.
- 6.5.7. Собственный дыхательный рефлекс, возникающий при повышении напряжения углекислоты и снижении напряжения кислорода в артериальной крови.
- 6.5.8. Гуморальные механизмы регуляции частоты и глубины дыхания.
- 6.5.9. Функциональная система, поддерживающая оптимальное для метаболизма постоянство газового состава внутренней среды организма
- 6.5.10. Определение физической выносливости человека путём расчёта кардиореспираторного индекса.
- 6.5.11. Определение минутного объёма дыхания в покое и после физической нагрузки.

- 6.6. Итоговое занятие по модулю «Физиология кровообращения и дыхания»
 - 6.6.1. Физиологические свойства и функциональные особенности сердечной мышцы.
 - 6.6.2. Регуляция сердечно-сосудистой системы.
 - 6.6.3. Исследование функционального состояния системы кровообращения.
 - 6.6.4. Внешнее дыхание. Обмен дыхательных газов в лёгких и тканях.
 - 6.6.5. Транспорт дыхательных газов кровью. Регуляция дыхания.

Модуль 7. Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция. Выделительная функция почек

- 7.1. Общие закономерности пищеварения. Секреторная функция ротового отдела. Пищеварение в желудке
 - 7.1.1. Сущность пищеварительного процесса.
 - 7.1.2. Физическая и химическая обработка пищи.
 - 7.1.3. Основные функции пищеварительного тракта и их характеристика.
 - 7.1.4. Типы пищеварения: аутолитическое, симбионтное, собственное.
 - 7.1.5. Виды пищеварения.
 - 7.1.6. Принципы регуляции и фазы секреции пищеварительных желёз.
 - 7.1.7. Секреторная функция ротового отдела.
 - 7.1.8. Слюна, состав и ее физиологическая роль.
 - 7.1.9. Механизмы регуляции и фазы секреции слюнных желез.
 - 7.1.10. Секреторные зоны желудка.
 - 7.1.11. Состав и свойства желудочного сока.
 - 7.1.12. Функции соляной кислоты желудочного сока.
 - 7.1.13. Механизмы регуляции и фазы желудочной секреции.
 - 7.1.14. Исследование желудочной секреции методами тонкого и толстого зонда.
 - 7.1.15. Определение ферментативной активности желудочного сока методом Пятницкого.
- 7.2. Секреторная функция тонкой кишки. Функции толстой кишки
 - 7.2.1. Пищеварение в 12-перстной кишке.
 - 7.2.2. Секреторная функция поджелудочной железы.
 - 7.2.3. Состав и свойства панкреатического сока.
 - 7.2.4. Механизмы регуляции панкреатической секреции.
 - 7.2.5. Пищеварительные и непищеварительные функции печени.
 - 7.2.6. Состав и свойства желчи, механизмы регуляции желчевыделения.
 - 7.2.7. Пищеварения в тощей кишке.
 - 7.2.8. Состав и свойства кишечного сока, механизмы регуляции кишечной секреции.
 - 7.2.9. Функции толстой кишки.
 - 7.2.10. Методика зондирования для получения желчи у человека.
 - 7.2.11. Изучение влияния желчи на жиры.
- 7.3. Моторная функция пищеварительного тракта
 - 7.3.1. Механическая обработка пищи в ротовой полости.
 - 7.3.2. Акты жевания и глотания.
 - 7.3.3. Функциональные особенности пищевода.
 - 7.3.4. Виды и характеристика моторики желудка во время пищеварения.
 - 7.3.5. Механизмы регуляции моторной деятельности желудка.
 - 7.3.6. Виды моторики тонкой кишки и их регуляция.
 - 7.3.7. Моторная функция толстой кишки и ее регуляция.
 - 7.3.8. Физиологическое значение голодной периодической деятельности желудочно-кишечного тракта.
 - 7.3.9. Физиологические основы голода и насыщения.
 - 7.3.10. Функциональная система питания.
 - 7.3.11. Ознакомление с методикой электрогастрографии.
- 7.4. Физиологические закономерности обмена веществ и энергии. Терморегуляция

- 7.4.1. Понятие об обмене веществ и энергии в организме.
- 7.4.2. Обмен энергии: понятие общего и основного обмена.
- 7.4.3. Факторы, влияющие на величину основного обмена, правило поверхности.
- 7.4.4. Методы измерения расхода энергии.
- 7.4.5. Основные принципы питания.
- 7.4.6. Обмен белков, жиров и углеводов, потребность, функции. Значение витаминов, воды для организма.
- 7.4.7. Регуляция обмена веществ.
- 7.4.8. Поддержание постоянства температуры тела.
- 7.4.9. Методики расчёта должного основного обмена.
- 7.4.10. Определение состояния основного обмена по Джейлю.
- 7.5. Итоговое занятие по разделу «Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция»
 - 7.5.1. Общие закономерности пищеварения. Секреторная функция ротового отдела. Пищеварение в желудке.
 - 7.5.2. Секреторная функция тонкой кишки. Функции толстой кишки.
 - 7.5.3. Моторная функция пищеварительного тракта.
 - 7.5.4. Физиологические закономерности обмена веществ и энергии. Терморегуляция.
- 7.6. Выделительная функция почек
 - 7.6.1. Функции почек.
 - 7.6.2. Экскреторная функция почек.
 - 7.6.3. Морфофункциональная характеристика нефрона.
 - 7.6.4. Фильтрационно-реабсорбционно-секреторная теория мочеобразования.
 - 7.6.5. Механизмы и методы определения клубочковой фильтрации.
 - 7.6.6. Реабсорбция в почечных канальцах.
 - 7.6.7. Секреторные процессы в почечных канальцах.
 - 7.6.8. Поворотного-противоточная множительная система.
 - 7.6.9. Механизмы регуляции мочеобразования.
 - 7.6.10. Функциональная система выделения мочи из организма.
 - 7.6.11. Влияние водной нагрузки на диурез.
- 7.7. Итоговое занятие по разделу «Выделительная функция почек»
 - 7.7.1. Функции почек.
 - 7.7.2. Фильтрационно-реабсорбционно-секреторная теория мочеобразования.
 - 7.7.3. Механизмы регуляции мочеобразования.
- 8. Итоговое занятие: 1 этап промежуточной аттестации (физиологические константы, практические навыки)

2. Учебно-тематический план

2. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций

Коды (номера) модулей (разделов) дисциплины и тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Всего часов на контактную работу	Самостоятельная работа студента, включая подготовку к экзамену	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости
	лекции	семинары	лабораторные практикумы	практические занятия	1-ый этап экзамена				ОПК-5		
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1											
1.1.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
1.2.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС	Т, С, Пр
1.3.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС	Т, С, Пр
1.4.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС, КОП, УИРС	Т, С, Пр
1.5.	2	2				4	4	8	X	ЛВ, РД	КЗ, ПОЗ, ЗС, С
2.											
2.1.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС	Т, С, Пр
2.2.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС	Т, С, Пр
2.3.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, РИ, МГ, ВФ, УИРС	Т, С, Пр
2.4.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, РИ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
2.5.	2	2				4	4	8	X	ЛВ, РД	КЗ, ПОЗ, ЗС, С
3.											
3.1.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
3.2.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, РИ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
3.3.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
3.4.	2			1		3	2	5	X	ЛВ, РБ, ВФ, МГ, УИРС	Т, С, Пр

3.5.		1				1	2	3	X	РД	КЗ, ПОЗ, ЗС, С
4.											
4.1.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
4.2.	2			2		4	3	7	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС	Т, С, Пр
4.3.				2		2	3	5	X	РБ, ВФ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
4.4.		2				2	4	6	X	РД	КЗ, ПОЗ, ЗС, С
5.											
5.1.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
5.2.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
5.3.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
5.4.	2			1		3	4	7	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
5.5.		1				1	3	4	X	РД	КЗ, ПОЗ, ЗС, С
6.											
6.1.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС, УИРС	Т, С, Пр
6.2.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС, РИ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
6.3.	2			2		4	5	9	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС, КОП, РИ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
6.4.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС, РИ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
6.5.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ, РИ, МГ, УИРС	Т, С, Пр
6.6.	2	2				4	5	9	X	ЛВ, РД, НПК	КЗ, ПОЗ, ЗС, С
7.											
7.1.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС	Т, С, Пр
7.2.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС	Т, С, Пр
7.3.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
7.4.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ, КС, МГ, УИРС	Т, С, Пр
7.5.	2	2				4	4	8	X	ЛВ, РД	КЗ, ПОЗ, ЗС, С
7.6.	2			2		4	4	8	X	ЛВ, РБ, ВФ	Т, С, Пр
7.7.		2				2	4	6	X	РД	КЗ, ПОЗ, ЗС, С

8.					2	2	3	5	X	О, УИРС	Р, КЗ, Пр
Экзамен							54	54	X		
ИТОГО:	64	13		57	2	136	188	324			

Список сокращений

Образовательные технологии, способы и методы обучения: лекция-визуализация (ЛВ), ролевая учебная игра (РИ), метод малых групп (МГ), регламентированная дискуссия (РД), компьютерная симуляция (КС), использование компьютерных обучающих программ (КОП), участие в научно-практических конференциях (НПК), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), просмотр видеофильмов (ВФ), рассказ-беседа (РБ).

Формы текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам, ПОЗ – выполнение практико-ориентированных заданий.

III. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций (Приложение 1)

1. Оценочные средства для текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости

Для оценки знаний студентов и практических навыков на практических и семинарских (итоговых) занятиях, применяется балльно-накопительная система, приведённая в Приложении № 1.

1.1. Примеры заданий в тестовой форме:

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. Объем крови у взрослого человека составляет
 - 1) 30 л
 - 2) 10 л
 - 3) 3,5 л
 - 4) 4-6 л
 - 5) 1,5-2 л
2. Средняя величина объема плазмы крови у взрослого человека составляет
 - 1) 30 л
 - 2) 10 л
 - 3) 3,5 л
 - 4) 4-6 л
 - 5) 1,5-2 л
3. Уменьшение объема крови называется
 - 1) гиперволемией
 - 2) полицитемией
 - 3) гиповолемией
 - 4) олигоцитемией
4. Уменьшение количества клеток крови называется
 - 1) гиперволемией
 - 2) полицитемией
 - 3) гиповолемией
 - 4) олигоцитемией
5. При помещении эритроцитов в гипотонический раствор
 - 1) эритроциты сморщиваются (объем их уменьшается)
 - 2) объем эритроцитов увеличивается, и они разрушаются
 - 3) вода переходит из эритроцитов в окружающий раствор
 - 4) вода переходит из окружающего раствора внутрь эритроцитов

Эталоны ответов:

1 – 4. 2 – 3. 3 – 3. 4 - 4. 5 – 2,4.

1.1.1. Критерии оценки тестового контроля:

Студентом даны правильные ответы на задания в тестовой форме (из 10 тестовых заданий):

- менее 50% – **0 баллов**;
- 51-60% – **1 балл**;
- 61-70% заданий – **2 балла**;
- 71-80% заданий - **3 балла**;
- 81-90% заданий - **4 балла**;
- 91-100% заданий - **5 баллов**.

1.2. Примеры контрольных вопросов для собеседования:

Какие биологические жидкости составляют внутреннюю среду организма?
Какие функции выполняет кровь?
Что такое гематокрит?

1.2.1. Критерии оценки при собеседовании:

- студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы – **5 баллов**;
- студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем – **4 балла**;
- студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем – **3 балла**;
- студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа явлений и процессов, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем – **2 балла**;
- студент отказывается отвечать – **0 баллов**.

1.3. Примеры контрольных вопросов и заданий:

1. Дайте определение антигенов.
2. Перечислите свойства антигенов.
3. Из каких частей состоят антигены?
4. На какие группы подразделяются антигены в зависимости от их происхождения?
5. Какие клетки составляют большую часть 0-лимфоцитов?

Эталоны ответов:

1. Антигены - генетически чужеродные для организма крупномолекулярные вещества, которые вызывают защитную реакцию организма.
2. Чужеродность, антигенность, специфичность, иммуногенность.
3. Антигены состоят из молекулы переносчика и эпитопа - детерминантных групп.
4. По происхождению антигены подразделяются на инфекционные и неинфекционные.
5. NK-лимфоциты.

1.3.1. Критерии оценки контрольных вопросов и заданий:

Студентом даны правильные ответы (от максимально возможного числа - 100%):

- менее 50% заданий – **0 баллов**;
- 51-60% заданий – **1 балл**;
- 61-70% заданий – **2 балла**;
- 71-80% заданий – **3 балла**;
- 81-90% заданий – **4 балла**;
- 91-100% заданий – **5 баллов**.

1.4. Примеры практико-ориентированных заданий:

Задание 1

1. Как называется данная группа тканей?
2. Перечислите ткани данной группы.

В процессе эволюции животного мира появились высокоспециализированные ткани, обладающие способностью генерировать биопотенциалы при их раздражении.

Эталон ответа:

1. Возбудимые.
2. Нервная, мышечная и железистая.

Задание 2

1. Что обеспечивает селективный фильтр ионного канала?
2. От чего это зависит?

Билипидный слой мембраны клеток возбудимых тканей насквозь пронизывают белковые молекулы, которые образуют стенки ионных каналов. С наружной стороны ионного канала, обращенной к межклеточной жидкости, расположен селективный фильтр.

Эталон ответа:

1. Избирательную проницаемость для различных ионов.
2. От размеров и зарядов ионов.

Задание 3

1. Чем характеризуется состояние покоя клеточной мембраны?
2. Для каких ионов в состоянии покоя проницаемость клеточной мембраны наивысшая?

Живая клетка может находиться в двух состояниях: в состоянии относительного покоя, когда на нее не действуют раздражители, и в состоянии деятельности (возбуждения), когда на клетку действуют раздражители.

Эталон ответа:

1. Поляризацией клеточной мембраны и МПП.
2. Для калия.

1.4.1. Критерии оценки выполнения практико-ориентированных заданий:

Студентом даны краткие правильные ответы на 5 практико-ориентированных заданий – **5 баллов:**

- **1 балл** - дан краткий правильный ответ при решении практико-ориентированного задания, имеющего 1 вопрос или задание.
- **1 балл** – дан краткий правильный ответ при решении практико-ориентированного задания, имеющего 2 вопроса или задания (по 0,5 баллов за каждый).
- **0 баллов** дан неправильный ответ.

1.5. Примеры ситуационных задач:

Задача 1

Н.Е. Введенский (1892) создает учение об относительной функциональной подвижности (лабильности) возбудимых тканей и вводит новый критерий – лабильность. Известно, что лабильность, или функциональная подвижность, является важной характеристикой возбудимых тканей. Экспериментально была исследована лабильность возбудимых тканей лягушки: седалищного нерва, состоящего из миелиновых волокон, одного из симпатических нервов, состоящего из безмиелиновых волокон, нервно-мышечных синапсов и икроножной мышцы.

Задание

1. Как определяли лабильность возбудимых образований?
2. Какой параметр используют как меру лабильности?
3. У каких исследованных образований лабильность выше или ниже?
4. Какая зависимость существует между периодом абсолютной рефрактерности (абсолютной невозбудимости ткани) и лабильностью?
5. Рассчитайте лабильность мионеврального синапса, если известно, что период абсолютной рефрактерности составляет 20 мс.

Эталон ответа

1. С помощью нанесения ритмических раздражений с увеличивающейся частотой и регистрации процессов возбуждения или сокращения в исследуемой возбудимой ткани.
2. Мерой лабильности является максимальным количеством ПД в единицу времени (за 1 с = 1000 мс), которое ткань может воспроизвести без искажения ритма раздражения (в точном соответствии с ритмом раздражения).

3. Миелиновые нервные волокна обладают наибольшей лабильностью. Безмиелиновые нервные волокна имеют меньшую лабильность. Лабильность мышечных волокон еще меньше. Наименьшей лабильностью обладают синапсы.

4. Чем больше период абсолютной рефрактерности (абсолютной невозбудимости ткани), тем ниже лабильность ткани.

5. $1000 \text{ мс} : 20 \text{ мс} = 50 \text{ ПД/с}$.

Задача 2

К хирургу обратился пациент с рваной раной в области голени. Осмотрев больного, врач решил наложить швы. С целью обезболивания, перед наложением швов, врач сделал местную анестезию раствором новокаина. Операция прошла успешно, пациент не почувствовал боль. Использование местного анестетика нарушает физиологическую целостность нерва, что предотвращает распространение возбуждения в зоне фармакологической блокады. Обезболивающий эффект возникает не сразу, так как при воздействии альтерирующего вещества наблюдаются три последовательно сменяющиеся парабиотические фазы, которые характеризуются разной степенью возбудимости и проводимости ткани. Врач должен учитывать эти особенности при различных хирургических вмешательствах, которые следует начинать не раньше, чем разовьется тормозная фаза парабиоза.

Задание

1. Дайте определение понятию «парабиоз» и перечислите его фазы.
2. Каким фазам ПД соответствует тормозная фаза парабиоза?
3. В каких нервных волокнах в составе нервного ствола возникает блок проведения возбуждения?
4. Что является причиной изменения частоты редких и частых импульсов, проходящих через участок парабиоза?
5. Почему в тормозную фазу парабиоза возникает блок проведения импульса через парабиотический участок нерва?

Эталон ответа

1. Парабиоз - это местное стойкое, не распространяющееся возбуждение, возникающее в нерве в результате воздействия альтерирующего фактора и приводящее к изменению его физиологических свойств. В развитии парабиоза различают три последовательно протекающие фазы: уравнительную, парадоксальную и тормозную.

2. Фазам быстрой деполяризации и реверсии.

3. Блокируется проведение импульсов по чувствительным нервным волокнам.

4. При прохождении ПД через альтерированный (парабиотический) участок нерва удлиняются все его фазы, которые растягиваются во времени, что сопровождается увеличением продолжительности соответствующих ему фаз изменения возбудимости.

5. В тормозную фазу парабиоза продолжительность ПД увеличивается настолько, что каждый последующий импульс, независимо от частоты раздражения, попадает в период абсолютной рефрактерности.

1.5.1. Критерии оценки ситуационной задачи:

Студентом даны правильные развернутые ответы на вопросы и задания к задаче (пять вопросов или заданий) – **5 баллов**:

- **1 балл** - дан развернутый правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи.

- **0,5 баллов** – дан частичный, правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи, допущены недочеты или незначительные ошибки.

- **0 баллов** дан неправильный ответ.

1.6. Примеры тем ролевых игр:

1. Измерение величины артериального давления аускультативным способом (по Короткову).
2. Измерение величины артериального давления пальпаторным способом (по Рива-Роччи).
3. Определение минутного объема дыхания в покое и после физической нагрузки.

1.6.1. Типовой сценарий ролевой игры:

1-й этап - получение исходных данных от преподавателя: распределение ролей с указанием особенностей подготовки в соответствии со сценарием.

2-й этап - проведение игры: знакомство с критериями оценки участия в игре, знакомство с ситуацией, разыгрывание сюжета, проведение манипуляций, ротация в форме поочередного проигрывания участниками одной и той же роли.

3-й этап – подведение итогов: обсуждение результатов и допущенных ошибок, составление заключения по результатам, выставление оценок, определение рейтинга.

1.7. Примеры тем рефератов:

1. Реакция организма на ультра- и инфразвуковые волны, аудиотерапия.
2. Функции вестибулярного анализатора.
3. Рецепция пахучих веществ и ароматерапия.
4. Пахучие вещества, влияющие на поведенческую деятельность: феромоны и половые аттрактанты.

1.7.1. Критерии оценки реферата:

Требования к содержанию и оформлению реферата выполнены полностью или частично – **5 баллов:**

- выполнены все требования к содержанию и оформлению реферата;
- основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в изложении материала; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении);

Имеются существенные отступления от требований к реферированию (тема раскрыта лишь частично; отсутствует логическая последовательность в суждениях; допущены ошибки в оформлении реферата) – **1 балл.**

Реферат должен быть представлен не позднее чем за месяц до окончания семестра. За несвоевременное представление реферата – **минус 1 балл.**

Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту

- Динамометрия: определение силы мышц-сгибателей кисти ручным динамометром и силы мышц-разгибателей спины становым динамометром.
- Исследование сухожильных спинальных рефлексов человека (коленного, ахиллова и локтевых).
- Клинические важные пробы для выявления симптомов поражения мозжечка (проба на дисметрию, проба на адиадохокинез и проба на нистагм).
- Сравнение костной и воздушной проводимости звуков (пробы Ринне и Вебера).
- Определение остроты зрения.
- Определение скорости оседания эритроцитов.
- Определение количества гемоглобина в крови.
- Оценка результатов определения группы крови системы АВ0.
- Определение длительности сердечного цикла по частоте сердечных сокращений.
- Первичная оценка электрокардиограммы.
- Измерение величины артериального давления аускультативным способом (по Короткову).
- Измерение величины артериального давления пальпаторным способом (по Рива-Роччи).
- Измерение жизненной емкости лёгких и ее составных частей.
- Определение должной жизненной ёмкости легких.
- Определение минутного объёма дыхания и его изменений после дозированной физической нагрузки.
- Определение должного основного обмена.
- Определение состояния основного обмена по Джейлю.

Критерии оценки выполнения практических навыков и умений:

- студент знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, самостоятельно демонстрирует мануальные навыки, анализирует результаты исследования и формулирует

выводы (допускаются некоторые малосущественные ошибки, которые студент обнаруживает и быстро исправляет самостоятельно или при коррекции преподавателем) – **5 баллов**;
- не своевременное представление протокола практической работы – минус **1 балл**.
- студент не знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, не может самостоятельно провести исследование, делает грубые ошибки в интерпретации полученных результатов, не может сформулировать выводы – **1 балл**;
- не оформлен протокол практической работы – **0 баллов**.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (экзамен)

В соответствии с основной профессиональной образовательной программой и учебным планом по завершению обучения по дисциплине в четвертом семестре проводится трехэтапная *промежуточная аттестация*.

2.1. Этапы промежуточной аттестации

Первый этап – контрольные задания для проверки знаний основных физиологических констант, оценка освоения практических навыков (умений) и знаний теоретических основ практических работ (проводится на последнем практическом занятии).

Второй этап - выполнение 20 практико-ориентированных заданий.

Третий этап – собеседование по 1-ой ситуационной задаче.

2.2. Первый этап промежуточной аттестации

К первому этапу промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие учебную программу по дисциплине.

2.2.1. Примеры контрольных вопросов и заданий:

Дайте ответы на вопросы-задания в письменной форме. В скобках указано максимальное число баллов, которое студент может получить, если полностью и правильно выполнит задание.

1. Какой объем желудочного сока продуцируется у здорового взрослого человека в сутки при обычном пищевом режиме? (1)
2. Укажите среднюю величину pH чистого желудочного сока. (1)
3. Какой объем панкреатического сока вырабатывается у здорового взрослого человека в сутки при обычном пищевом режиме? (1)
4. Укажите среднюю величину pH панкреатического сока. (1)

Эталоны ответов:

1. 2,0-2,5 л.
2. 1,0-1,5.
3. 1,5-2,0 л.
4. 7,5-8,8.

2.2.2. Критерии оценки контрольных вопросов и заданий:

Студентом даны правильные ответы (из 20 максимально возможных баллов):

- 70% и менее - оценка «**не зачтено**»;
- 71% и более – оценка «**зачтено**».

К этапу оценки освоения практических навыков, умений и знаний теоретических основ практических работ допускается студент, получивший «**зачтено**» на этапе оценки контрольных заданий для проверки знаний основных физиологических констант.

2.2.3. Примеры проверяемых практических навыков (умений):

1. Измерение величины артериального давления аускультативным способом (по Короткову).
2. Измерение величины артериального давления пальпаторным способом (по Рива-Роччи).
3. Определение длительности сердечного цикла по пульсу.

2.2.4. Критерии оценки освоения практических навыков (умений):

- студент знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, самостоятельно демонстрирует мануальные навыки, анализирует результаты исследования и формулирует выводы (допускаются некоторые малосущественные ошибки, которые студент обнаруживает и быстро исправляет самостоятельно или при коррекции преподавателем) - «**зачтено**»;
- студент не знает теоретических основ и методики выполнения практической работы, не может самостоятельно провести исследование, делает грубые ошибки в интерпретации полученных результатов, не может сформулировать выводы, оформить протокол - «**не зачтено**».

2.2.5. Итоговая оценка первого этапа промежуточной аттестации:

- студент правильно отвечает на 70% и менее контрольных заданий - «**не зачтено**»;
- студент правильно отвечает на 71% и более контрольных заданий; студент не знает методики выполнения практической работы, не может самостоятельно провести исследование, делает грубые ошибки в интерпретации полученных результатов, не может сформулировать выводы, оформить протокол - «**не зачтено**»;
- студент правильно отвечает на 71% и более контрольных заданий; студент знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, самостоятельно демонстрирует мануальные навыки, анализирует результаты исследования и формулирует выводы (допускаются некоторые малосущественные ошибки, которые студент обнаруживает и быстро исправляет самостоятельно или при коррекции преподавателем) - «**зачтено**».

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию у студентов, получивших на первом этапе оценку «не зачтено», не может превышать 3 баллов («удовлетворительно»).

2.3. Второй этап промежуточной аттестации

К выполнению практико-ориентированных заданий допускаются студенты, прошедшие первый этап.

2.3.1. Примеры практико-ориентированных заданий:

Задание 1

1. Как называется данная группа тканей?
2. Перечислите ткани данной группы.

В процессе эволюции животного мира появились высокоспециализированные ткани, обладающие способностью генерировать биопотенциалы при их раздражении.

Эталон ответа:

1. Возбудимые.
2. Нервная, мышечная и железистая.

Задание 2

1. Что обеспечивает селективный фильтр ионного канала?
2. От чего это зависит?

Билипидный слой мембраны клеток возбудимых тканей насквозь пронизывают белковые молекулы, которые образуют стенки ионных каналов. С наружной стороны ионного канала, обращенной к межклеточной жидкости, расположен селективный фильтр.

Эталон ответа:

1. Избирательную проницаемость для различных ионов.
2. От размеров и зарядов ионов.

Задание 3

1. Чем характеризуется состояние покоя клеточной мембраны?
2. Для каких ионов в состоянии покоя проницаемость клеточной мембраны наивысшая?

Живая клетка может находиться в двух состояниях: в состоянии относительного покоя, когда на нее не действуют раздражители, и в состоянии деятельности (возбуждения), когда на клетку действуют раздражители.

Эталон ответа:

1. Поляризацией клеточной мембраны и МПП.
2. Для калия.

2.3.2. Критерии оценки выполнения практико-ориентированных заданий:

- дано менее 60% правильных ответов на практико-ориентированные задания (набрано менее 12 баллов из 20 возможных) – студент не проходит на III этап экзамена. Выставляется итоговая оценка «2».
- 60-80% заданий (набрано 12-15 баллов из 20 возможных) - **3 балла**
- 81-90% заданий (набрано 16-18 баллов из 20 возможных) - **4 балла**
- 91-100% заданий (набрано 19-20 баллов из 20 возможных) - **5 баллов**

Время, отводимое для выполнения 20 практико-ориентированных заданий – 60 мин.

Студенты, получившие неудовлетворительную оценку на втором этапе, к собеседованию по ситуационной задаче не допускаются с выставлением итоговой оценки за промежуточную аттестацию «неудовлетворительно».

2.4. Третий этап промежуточной аттестации

К третьему этапу промежуточной аттестации допускаются студенты, получившие положительную оценку за выполнение практико-ориентированных заданий.

Данный этап промежуточной аттестации включает в себя собеседование по 1-ой ситуационной задаче, имеющей пять вопросов-заданий.

2.4.1. Примеры ситуационных задач:

Задача 1

Н.Е. Введенский (1892) создает учение об относительной функциональной подвижности (лабильности) возбудимых тканей и вводит новый критерий – лабильность. Известно, что лабильность, или функциональная подвижность, является важной характеристикой возбудимых тканей. Экспериментально была исследована лабильность возбудимых тканей лягушки: седалищного нерва, состоящего из миелиновых волокон, одного из симпатических нервов, состоящего из безмиелиновых волокон, нервно-мышечных синапсов и икроножной мышцы.

Задание

1. Как определяли лабильность возбудимых образований?
2. Какой параметр используют как меру лабильности?
3. У каких исследованных образований лабильность выше или ниже?
4. Какая зависимость существует между периодом абсолютной рефрактерности (абсолютной невозбудимости ткани) и лабильностью?
5. Рассчитайте лабильность мионеврального синапса, если известно, что период абсолютной рефрактерности составляет 20 мс.

Эталон ответа

1. С помощью нанесения ритмических раздражений с увеличивающейся частотой и регистрацией процессов возбуждения или сокращения в исследуемой возбудимой ткани.
2. Мерой лабильности является максимальным количеством ПД в единицу времени (за 1 с = 1000 мс), которое ткань может воспроизвести без искажения ритма раздражения (в точном соответствии с ритмом раздражения).
3. Миелиновые нервные волокна обладают наибольшей лабильностью. Безмиелиновые нервные волокна имеют меньшую лабильность. Лабильность мышечных волокон еще меньше. Наименьшей лабильностью обладают синапсы.
4. Чем больше период абсолютной рефрактерности (абсолютной невозбудимости ткани), тем ниже лабильность ткани.
5. $1000 \text{ мс} : 20 \text{ мс} = 50 \text{ ПД/с}$.

Задача 2

К хирургу обратился пациент с рваной раной в области голени. Осмотрев больного, врач решил наложить швы. С целью обезболивания, перед наложением швов, врач сделал местную анестезию раствором новокаина. Операция прошла успешно, пациент не почувствовал боль. Использование местного анестетика нарушает физиологическую целостность нерва, что предотвращает распространение возбуждения в зоне фармакологической блокады. Обезболивающий эффект возникает не сразу, так как при воздействии алтерерирующего вещества наблюдаются три последовательно сменяющиеся парабитические фазы, которые характеризуются разной степенью возбуди-

мости и проводимости ткани. Врач должен учитывать эти особенности при различных хирургических вмешательствах, которые следует начинать не раньше, чем разовьется тормозная фаза парабиоза.

Задание

1. Дайте определение понятию «парабиоз» и перечислите его фазы.
2. Каким фазам ПД соответствует тормозная фаза парабиоза?
3. В каких нервных волокнах в составе нервного ствола возникает блок проведения возбуждения?
4. Что является причиной изменения частоты редких и частых импульсов, проходящих через участок парабиоза?
5. Почему в тормозную фазу парабиоза возникает блок проведения импульса через парабиотический участок нерва?

Эталон ответа

1. Парабиоз - это местное стойкое, не распространяющееся возбуждение, возникающее в нерве в результате воздействия альтерирующего фактора и приводящее к изменению его физиологических свойств. В развитии парабиоза различают три последовательно протекающие фазы: уравнительную, парадоксальную и тормозную.
2. Фазам быстрой деполяризации и реверсии.
3. Блокируется проведение импульсов по чувствительным нервным волокнам.
4. При прохождении ПД через альтерированный (парабиотический) участок нерва удлиняются все его фазы, которые растягиваются во времени, что сопровождается увеличением продолжительности соответствующих ему фаз изменения возбудимости.
5. В тормозную фазу парабиоза продолжительность ПД увеличивается настолько, что каждый последующий импульс, независимо от частоты раздражения, попадает в период абсолютной рефрактерности.

2.4.2. Критерии оценки ситуационной задачи:

Студентом даны правильные развернутые ответы на вопросы и задания к задаче (пять вопросов или заданий) – **5 баллов**:

- **1 балл** - дан развернутый правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи.
- **0,5 баллов** – дан частичный, правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи, допущены недочеты или незначительные ошибки.
- **0 баллов** дан неправильный ответ.

2.5. Критерии выставления итоговой оценки за промежуточную аттестацию:

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию выставляется с учетом оценок по всем трём этапам промежуточной аттестации.

І этап	ІІ этап	ІІІ этап (количество правильно решенных задач)	Итоговая оценка
зачтено/ не зачтено	«2» менее 60% правильных ответов	-	«2» «2»
зачтено/ не зачтено	«3» «3» 60%-80% правильных ответов	0, 1 0, 1	«2» «2»
зачтено/ не зачтено	«3» «3» 60%-80% правильных ответов	2, 3 2	«3» «2»
не зачтено	«3»	3	«3»

	60%-80% правильных ответов		
зачтено/ не зачтено	«3» «3» 60%-80% правильных ответов	4, 5 4, 5	«4» «3»
зачтено/ не зачтено	«4» «4» 81%-90% правильных ответов	0, 1, 2 0, 1, 2	«3» «2»
зачтено/ не зачтено	«4» «4» 81%-90% правильных ответов	3, 4 3, 4	«4» «3»
зачтено/ не зачтено	«4» «4» 81%-90% правильных ответов	5 5	«5» «3»
зачтено/ не зачтено	«5» «5» 91%-100% правильных ответов	0, 1 0, 1	«3» «2»
зачтено/ не зачтено	«5» «5» 91%-100% правильных ответов	2,3 2,3	«4» «3»
зачтено/ не зачтено	«5» «5» 91%-100% правильных ответов	4,5 4,5	«5» «3»

Если итоговая оценка за экзамен с учетом всех трёх его этапов составляет «2», то на передаче студент проходит только этап собеседования по ситуационной задаче. Итоговая оценка за экзамен также выставляется по результатам сдачи 1-го, 2-го и 3-го этапов.

В соответствии с балльно-накопительной системой оценки знаний студенты, набравшие за весь период обучения 91-100% от максимально возможного количества баллов, получают за промежуточную аттестацию оценку «отлично».

Студенты, набравшие за весь период обучения 81-90% от максимально возможного количества баллов, получают за промежуточную аттестацию оценку «хорошо».

Студенты, набравшие за весь период обучения 61-80% от максимально возможного количества баллов, освобождаются от промежуточной аттестации и получают оценку «удовлетворительно».

При желании повысить оценку они могут сдавать промежуточную аттестацию на общих основаниях. Итоговая оценка за промежуточную аттестацию выставляется по результатам сдачи 1-го, 2-го и 3-го этапов.

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации приведён в Приложении № 1.

3. Балльно-накопительная система оценки знаний студентов

Общие положения

Основными задачами внедрения балльно-накопительной системы оценки знаний студентов являются:

- формирование и поддержание мотивации активной и систематической работы студентов в процессе освоения рабочей программы дисциплины;
- повышение качества и эффективности усвоения знаний, практических умений и формирования компетенций;
- получение более точной объективной оценки знаний и профессиональной подготовки студентов.

Для **организации учебного процесса** рабочие программы дисциплин разбиваются на модули, которые представляют собой логически завершенные части курса и являются тем комплексом знаний, умений и практических навыков, которые подлежат контролю. Количество модулей в семестре устанавливается в зависимости от трудоемкости учебной и степени ее сложности для усвоения обучающимися.

3.1. Балльно-накопительная система оценки

Балльно-накопительная система предусматривает поощрение студентов за активное освоение дисциплины в течение семестра проставлением «премиальных» баллов и возможностью получить итоговую оценку без промежуточной аттестации.

Принцип системы состоит в расчете доли (в %) от максимально возможного количества баллов для данной группы студентов, накопленных в течение семестра (ов). Такой подход исключает зависимость суммы накопленных баллов от разницы в количестве занятий (трудовой семестр и др.) в разных студенческих группах.

Оцениваются следующие виды учебной деятельности (номинации):

- **Текущий контроль** – оценка знаний на практических занятиях:
 1. Задания в тестовой форме для проверки исходного уровня знаний.
 2. Оценка освоения практических навыков (умений).
 3. Собеседование по контрольным вопросам.
- **Рубежный контроль** – оценка уровня знаний на итоговых практических занятиях, завершающих изучение учебного модуля дисциплины:
 1. Контрольная работа по разделу (модулю) дисциплины.
 2. Практико-ориентированные задания.
 3. Ситуационные (учебные) задачи.
 4. Собеседование по контрольным вопросам.

3.1.1. Задания в тестовой форме

Студентом даны правильные ответы на задания в тестовой форме (из 10 тестовых заданий):

- менее 50% – **0 баллов**;
- 51-60% – **1 балл**;
- 61-70% заданий – **2 балла**;
- 71-80% заданий – **3 балла**;
- 81-90% заданий – **4 балла**;
- 91-100% заданий – **5 баллов**.

3.1.2. Оценка освоения практических навыков (умений)

Студент знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, самостоятельно демонстрирует мануальные навыки, анализирует результаты исследования и формулирует выводы (допускаются некоторые малозначительные ошибки, которые студент обнаруживает и быстро исправляет самостоятельно или при коррекции преподавателем) – **5 баллов**.

Не своевременное представление протокола практической работы – **минус 1 балл**.

Студент не знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, не может самостоятельно провести исследование, делает грубые ошибки в интерпретации полученных результатов, не может сформулировать выводы – **1 балл**.

Не оформлен протокол практической работы – **0 баллов**.

3.1.3. Собеседование по контрольным вопросам

«**Отлично**» – студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументи-

рованные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы – **5 баллов**.

«Хорошо» – студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем – **4 балла**.

«Удовлетворительно» – студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем – **3 балла**.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа явлений и процессов, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем – **2 балл**.

Студент отказывается отвечать – **0 баллов**.

3.1.4. Контрольная работа по разделу (модулю) дисциплины

Студентом даны правильные ответы на задания в тестовой форме:

- менее 50% – **0 баллов**;
- 51-60% – **1 балл**;
- 61-70% заданий – **2 балла**;
- 71-80% заданий - **3 балла**;
- 81-90% заданий - **4 балла**;
- 91-100% заданий - **5 баллов**.

3.1.5. Практико-ориентированные задания:

Студентом даны краткие правильные ответы на 5 практико-ориентированных заданий – **5 баллов**:

- **1 балл** - дан краткий правильный ответ при решении практико-ориентированного задания, имеющего 1 вопрос или задание.
- **1 балл** – дан краткий правильный ответ при решении практико-ориентированного задания, имеющего 2 вопроса или задания (по 0,5 баллов за каждый).
- **0 баллов** дан неправильный ответ.

3.1.6. Ситуационные (учебные) задачи

Студентом даны правильные развернутые ответы на вопросы и задания к задаче (пять вопросов или заданий) – **5 баллов**:

- **1 балл** - дан развернутый правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи.
- **0,5 баллов** – дан частичный, правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи, допущены недочеты или незначительные ошибки.
- **0 баллов** дан неправильный ответ.

3.1.7. Собеседование по контрольным вопросам

На итоговых практических занятиях в журнал заносится средняя оценка, рассчитанная по результатам собеседования занятий текущего учебного модуля.

3.2. Работа над рефератом

Требования к содержанию и оформлению реферата выполнены полностью или частично – **5 баллов**:

- выполнены все требования к содержанию и оформлению реферата;
- основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в изложении материала; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении);

Имеются существенные отступления от требований к реферированию (тема раскрыта лишь частично; отсутствует логическая последовательность в суждениях; допущены ошибки в оформлении реферата) – **1 балл**.

Реферат должен быть представлен не позднее чем за месяц до окончания семестра. За несвоевременное представление реферата – **минус 1 балл**.

3.3. Отработки пропущенных занятий

- пропущенные без уважительной причины занятия **обязательно** отрабатываются, при этом итоговая оценка за отработанное занятие составляет половину набранных баллов.
- пропущенные по уважительной причине занятия **обязательно** отрабатываются, при этом итоговая оценка за отработанное занятие соответствует полученным баллам.
- за отработку пропущенного практического занятия студент должен получить не менее 2 баллов за тестовые задания, 2 баллов за собеседование и 1 балла за практическую работу.
- за отработку пропущенного рубежного контроля студент должен получить не менее 1 балла за тестовые задания второго уровня контрольной работы, не менее 2 баллов за практико-ориентированных задания, не менее 2 баллов за ситуационную задачу.
- согласно Положению о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся академическая задолженность по итогам рубежного контроля (тестовые задания второго уровня) подлежит обязательной ликвидации в случае получения студентом трех и более неудовлетворительных оценок («0» баллов).

3.4. Промежуточная аттестация

Экзамен состоит из 3 этапов: I этап – контрольные задания для проверки знаний основных физиологических констант, оценка освоения практических навыков (умений) и знаний теоретических основ практических работ, II этап – выполнение практико-ориентированных заданий, III этап – собеседование по ситуационной задаче.

I этап – контрольные задания для проверки знаний основных физиологических констант, оценка освоения практических навыков, умений и знаний теоретических основ практических работ.

Критерии оценки I этапа экзамена:

К первому этапу промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие учебную программу по дисциплине.

Критерии оценки контрольных заданий для проверки знаний основных физиологических констант:

Студентом даны правильные ответы (из 20 максимально возможных баллов):

- 70% и менее - оценка «**не зачтено**»;
- 71% и более – оценка «**зачтено**».

К этапу оценки освоения практических навыков, умений и знаний теоретических основ практических работ допускается студент, получивший «**зачтено**» на этапе оценки контрольных заданий для проверки знаний основных физиологических констант.

Критерии оценки освоения практических навыков и умений:

- студент знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, самостоятельно демонстрирует мануальные навыки, анализирует результаты исследования и формулирует выводы (допускаются некоторые малосущественные ошибки, которые студент обнаруживает и быстро исправляет самостоятельно или при коррекции преподавателем) - «**зачтено**»;
- студент не знает теоретических основ и методики выполнения практической работы, не может самостоятельно провести исследование, делает грубые ошибки в интерпретации полученных результатов, не может сформулировать выводы, оформить протокол - «**не зачтено**».

Итоговая оценка первого этапа промежуточной аттестации:

- студент правильно отвечает на 70% и менее контрольных заданий - «**не зачтено**»;
- студент правильно отвечает на 71% и более контрольных заданий; студент не знает методики выполнения практической работы, не может самостоятельно провести исследование, делает грубые ошибки в интерпретации полученных результатов, не может сформулировать выводы, оформить протокол - «**не зачтено**»;
- студент правильно отвечает на 71% и более контрольных заданий; студент знает теоретические основы и методику выполнения практической работы, самостоятельно демонстрирует мануальные навыки, анализирует результаты исследования и формулирует выводы (допускаются некоторые малосущественные ошибки, которые студент обнаруживает и быстро исправляет самостоятельно или при коррекции преподавателем) - «**зачтено**».

Студент отказывается отвечать – **0 баллов, выставляется оценка «не зачтено»**

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию у студентов, получивших на первом этапе оценку «не зачтено», не может превышать 3 баллов («удовлетворительно»).

II этап – выполнение 20 практико-ориентированных заданий.

Критерии оценки II этапа экзамена:

- дано менее 60% правильных ответов на практико-ориентированные задания (набрано менее 12 баллов из 20 возможных) – студент не проходит на III этап экзамена. Выставляется итоговая оценка «2».

- 60-80% заданий (набрано 12-15 баллов из 20 возможных) - **3 балла**

- 81-90% заданий (набрано 16-18 баллов из 20 возможных) - **4 балла**

- 91-100% заданий (набрано 19-20 баллов из 20 возможных) - **5 баллов**

III этап – собеседование по ситуационной задаче.

Критерии оценки III этапа экзамена:

Студентом даны правильные развернутые ответы на вопросы и задания к задаче (пять вопросов или заданий) – **5 баллов:**

- **1 балл** - дан развернутый правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи.

- **0,5 баллов** – дан частичный, правильный ответ на один из пяти вопросов или заданий ситуационной задачи, допущены недочеты или незначительные ошибки.

- **0 баллов** дан неправильный ответ.

Итоговая оценка за экзамен выставляется с учетом оценок по всем трём этапам экзамена: I этап – физиологические константы и практические навыки, II этап – практико-ориентированные задания, III этап – собеседование по ситуационной задаче.

I этап	II этап	III этап (количество правильно решенных задач)	Итоговая оценка
зачтено/ не зачтено	«2» менее 60% правильных ответов	-	«2» «2»
зачтено/ не зачтено	«3» «3» 60%-80% правильных ответов	0, 1 0, 1	«2» «2»
зачтено/ не зачтено	«3» «3» 60%-80% правильных ответов	2, 3 2	«3» «2»
не зачтено	«3» 60%-80% правильных ответов	3	«3»
зачтено/ не зачтено	«3» «3» 60%-80% правильных ответов	4, 5 4, 5	«4» «3»
зачтено/ не зачтено	«4» «4» 81%-90% правильных ответов	0, 1, 2 0, 1, 2	«3» «2»
зачтено/ не зачтено	«4» «4»	3, 4 3, 4	«4» «3»

	81%-90% правильных ответов		
зачтено/ не зачтено	«4» «4» 81%-90% правильных ответов	5 5	«5» «3»
зачтено/ не зачтено	«5» «5» 91%-100% правильных ответов	0, 1 0, 1	«3» «2»
зачтено/ не зачтено	«5» «5» 91%-100% правильных ответов	2,3 2,3	«4» «3»
зачтено/ не зачтено	«5» «5» 91%-100% правильных ответов	4,5 4,5	«5» «3»

Если итоговая оценка за экзамен с учетом всех трёх его этапов составляет «2», то на передаче студент проходит только этап собеседования по ситуационной задаче. Итоговая оценка за экзамен также выставляется по результатам сдачи 1-го, 2-го и 3-го этапов.

Студенты, набравшие за весь период обучения 91-100% от максимально возможного количества баллов, получают за экзамен оценку «отлично».

Студенты, набравшие за весь период обучения 81-90% от максимально возможного количества баллов, получают за экзамен оценку «хорошо».

Студенты, набравшие за весь период обучения 61-80% от максимально возможного количества баллов, освобождаются от экзамена и получают оценку «удовлетворительно».

При желании повысить оценку они могут сдавать экзамен на общих основаниях. Итоговая оценка за экзамен выставляется по результатам сдачи 1-го, 2-го и 3-го этапов.

Если студент в течение семестра получил два «0» баллов за тестовые задания второго уровня контрольных работ (рубеж), то в случае их отработки на положительную оценку, он сохраняет возможность освобождения от процедуры экзамена. Отработка «0» возможна только в течение 12 дней после его получения (оглашения результатов).

Отработка «0» на положительную оценку не исключает факта наличия «0».

Систематически неуспевающий студент, имеющий три и более неудовлетворительных оценок («0» баллов) по итогам рубежного контроля (тестовые задания второго уровня) за семестр лишается возможности освобождения от процедуры экзамена.

3.5. Бонусы

Для поощрения активно работающих студентов в конце семестра(ов) начисляются бонусы.

- Посещение всех лекций по дисциплине и наличие их конспектов – 5 баллов за семестр.
- Участие в олимпиаде по дисциплине – максимум 12 баллов, минимум 1 балл.
- Участие в создании учебного фильма по модулям дисциплины – 15 баллов.
- Участие в работе кафедрального кружка СНО – 5 баллов.
- Доклад на кафедральных заседаниях СНО – 10 баллов.
- Доклад на итоговой конференции СНО Тверского ГМУ – 12 баллов.
- Доклад на итоговой конференции СНО Тверского ГМУ с публикацией тезисов – 15 баллов.
- Призовое место на итоговой конференции СНО Тверского ГМУ – 20 баллов.
- Публикация научной статьи – 10 баллов.
- Публикация научной статьи в журнале из перечня ВАК – 15 баллов.

- Творческий конкурс «Физиология в сказках»: 1 место – 25 баллов, 2 место – 20 баллов, 3 место – 15 баллов, за участие без призового места – 5 баллов.

3.6. Штрафы

Штрафы начисляются в конце семестра (ов):

- пропущенная без уважительной причины лекция – минус 5 баллов за каждую пропущенную лекцию.
- при использовании электронных средств связи и других дополнительных источников («шпаргалок»), консультации с другими студентами во время проведения итоговых (рубежных) занятий – составляется акт о нарушениях и выставляется «0» баллов за рубеж.
- студент, записавшийся на отработку и не явившийся на неё без уважительной причины, штрафуются на минус 10 баллов.

3.7. Оформление журнала посещаемости и успеваемости студентов

Нормативным документом учета успеваемости студентов, обучающихся по балльно-накопительной системе, является журнал. Ведение журнала является прозрачным, так как динамика накопления баллов отображается на каждом занятии.

ИСК – исходный контроль

СОБ* – собеседование

ПН – практические навыки

ИСБ – итоговая сумма баллов

КЗ – контрольные задания

ПОЗ – практико-ориентированные задания

ЗС – задачи ситуационные

*- баллы, полученные за собеседование, в сумму баллов на практическом занятии не включаются. Их средняя арифметическая величина подсчитывается и фиксируется в сумме на итоговом занятии, завершающем освоение учебного модуля.

На последнем занятии семестра производится подсчет суммы баллов с учетом всех номинаций, в том числе бонусов и штрафов, и рассчитывается доля баллов для каждого студента.

Сумма баллов, набранных студентом, составляет итоговый **рейтинг студента**, который является показателем в % набранных студентом за семестр(ы) баллов.

Фонды оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины для каждой формируемой компетенции создается в соответствии с образцом, приведенным в Приложении № 1.

IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а). Основная литература:

1. Физиология : учебник для студентов лечебного и педиатрического факультетов / ред. В. М. Смирнов, В. А. Правдивцев, Д. С. Свешников. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2017. – 511 с. – ISBN: 978-5-9986-0261-0 : 1130.00. - Текст : непосредственный.

Электронные ресурсы:

1. Нормальная физиология. Том 1 : учебник / ред. М. М. Лапкин, А. В. Котов, В. И. Торшин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-7875-2. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970478752.html> (дата обращения: 18.04.2025). - Текст: электронный.

2. Нормальная физиология. Том 2 : учебник / ред. М. М. Лапкин, А. В. Котов, В. И. Торшин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-7876-9. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970478769.html> (дата обращения: 18.04.2025). - Текст: электронный.

б). Дополнительная литература:

1. Нейрофизиология : учебник / ред. В. М. Смирнов. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2017. - 499 с. – Библиогр.: с. 493-495. - ISBN 978-5-9986-0287-0 : 975.00. - Текст : непосредственный.

2. Основы физиологии центральной нервной системы : учебное пособие / Тверской государственный медицинский университет ; сост. Ю. П. Игнатова, И. И. Макарова, В. М. Калиниченко, А. В. Аксёнова ; ред. И. И. Макарова. – Тверь : Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. ун-та, 2019. – 138 с. : рис. - Библиогр.: с. 136-137. - ISBN 978-5-8388-0204-0 : 32.51. - Текст : непосредственный.

3. Основы физиологии эндокринной системы : учебное пособие / Тверской государственный медицинский университет ; сост. А. В. Аксёнова, И. И. Макарова, Ю. П. Игнатова ; ред. И. И. Макарова. – Тверь : Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. ун-та, 2019. – 129 с. : рис. - Библиогр.: с. 129. - ISBN 978-5-8388-0203-3 : 31.90. - Текст : непосредственный.

4. Петров, Г. А. Высшие интегративные функции головного мозга : учебное пособие для самостоятельной подготовки к практическим занятиям / Г. А. Петров, О. Ю. Зенина, Тверская гос. мед. акад. – [Изд. 2-е, испр.]. – Тверь : УТНС, 2013. – 123 с. : 120.00. - Текст : непосредственный.

5. Петров, Г. А. Сенсорные системы человека : учебное пособие для самостоятельной подготовки к практическим занятиям / Г. А. Петров, О. Ю. Зенина, Тверская гос. мед. акад. – [Изд. 2-е, испр.]. – Тверь : УТНС, 2013. – 135 с. : рис. - Словарь: с. 130-134, Библиогр.: с. 135 : 120.00. - Текст : непосредственный.

6. Физиология системы крови человека : учебное пособие / Тверской государственный медицинский университет ; сост. И. И. Макарова, Ю. П. Игнатова, Е. Д. Миловидова ; ред. И. И. Макарова. – Тверь : Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. ун-та, 2023. – 221 с. : рис. - Библиогр.: с. 215-216. - ISBN 978-5-8388-0260-6. - Текст : непосредственный.

Электронные ресурсы

1. Игнатова, Ю. П. Электромиография с использованием системы BiopacStudentLab : методические указания для самостоятельной подготовки к практической работе студентов / Ю. П. Игнатова ; ред. А.А. Кромин, Тверская гос. мед. акад. – 1.05 Мб. – Тверь : [б. и.], 2012. – 17 с. : 50.00. – Текст : электронный.

2. Судаков, К. В. Нормальная физиология : учебник / ред. К. В. Судаков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 880 с. - ISBN 978-5-9704-3528-1. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html> (дата обращения: 18.04.2025). - Текст : электронный.

3. Камкин, А. Г. Физиология : руководство к экспериментальным работам / ред. А. Г. Камкин, И. С. Киселева - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1777-5. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html> (дата обращения: 18.04.2025). - Текст : электронный.

2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Аксёнова, А. В. Нормальная физиология : методические указания для самостоятельной внеаудиторной работы для студентов, обучающихся по специальности «Лечебное дело» / А. В. Аксёнова, Ю. П. Игнатова, Тверской государственный медицинский университет ; ред. И. И. Макарова. – 225 Кб. – Тверь : [б. и.], 2021. – 21 с. : 1.00. – Текст : электронный.

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений (www.informuo.ru);
Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;
Информационно-поисковая база Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>);
Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.

4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

4.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2016;
- Access 2016;

- Excel 2016;
 - Outlook 2016;
 - PowerPoint 2016;
 - Word 2016;
 - Publisher 2016;
 - OneNote 2016.
2. ABBYY FineReader 11.0
 3. Карельская Медицинская информационная система К-МИС
 4. Программное обеспечение для тестирования обучающихся SunRAV TestOfficePro
 5. Программное обеспечение «Среда электронного обучения 3KL»
 6. Компьютерная программа для статистической обработки данных SPSS
 7. Экспертная система обнаружения текстовых заимствований на базе искусственного интеллекта «Руконтекст»
 8. Справочно-правовая система Консультант Плюс

4.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru);
2. Справочно-информационная система MedBaseGeotar (mbasegeotar.ru)
3. Электронная библиотечная система «elibrary» (<https://www.elibrary.ru/>)

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

размещены в электронной информационно-образовательной среде Университета:
<https://eos.tvgmu.ru/>.

V. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Приложение № 2

VI. Научно-исследовательская работа студента

Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях современной отечественной и зарубежной науки и техники; участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме; проведение научных исследований; подготовка и выступление с докладом на занятии, заседании кружка СНО, на итоговой студенческой конференции; публикации в сборниках студенческих работ.

VII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

Приложение № 3

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Нормальная физиология**

ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

ИОПК-5.1 Определяет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека

ИОПК-5.2 Применяет алгоритм клинико- лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач

ИОПК-5.3 Оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач

Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных

Выберите один правильный ответ.

Задание 1

Центральное время рефлекса – это время

- 1) необходимое для возбуждения рецептора
- 2) проведения возбуждения через нервный центр
- 3) необходимое для проведения возбуждения по эффектору
- 4) проведения ПД по афференту от рецептора к нервному центру
- 5) проведения ПД по эфференту от нервного центра к эффектору

Ответ: 2

Обоснование выбора: центральное время рефлекса – это время, в течение которого возбуждение проводится через нервный центр. Чем больше центральных синапсов в нервном центре, тем больше центральное время рефлекса.

Задание 2

Миогенные интракардиальные механизмы саморегуляции сердечной деятельности базируются на свойстве

- 1) проводимость
- 2) возбудимость
- 3) сократимость
- 4) лабильность
- 5) автоматия

Ответ: 5

Обоснование выбора: автоматия сердца - это способность атипичных кардиомиоцитов самопроизвольно генерировать возбуждение в отсутствие внешних раздражений под влиянием метаболических процессов, протекающих в этих клетках.

Задание 3

В желудке пусковую роль в секреции кислого желудочного сока играет

- 1) дно
- 2) тело
- 3) малая кривизна
- 4) антральная зона
- 5) зона кардиальных желез

Ответ: 3

Обоснование выбора: это объясняется наиболее плотной иннервацией желез малой кривизны со стороны блуждающего нерва, а также наибольшим количеством в этой области микроганглиев аурбаховского и мейснеровского сплетений.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между принципами рефлекторной теории И.П. Павлова и их характеристикой

К каждой позиции, данной в левом столбце, дайте соответствующую позицию из правого столбца:

Принцип рефлекторной теории И.П. Павлова		Характеристика	
а	Последовательного детерминизма	1	Рефлексы могут возникать в ответ на действие условных раздражителей, несущих информацию о будущих биологически значимых для организма событиях
б	Структуры и функции	2	Все действия организма причинно обусловлены изменениями внешней и внутренней среды
в	Анализа и синтеза	3	Раздражитель приобретает сигнальное значение, если его действие на организм подкрепляется безусловным рефлексом
г	Подкрепления	4	Каждая структура рефлекторной дуги выполняет специфическую для нее функцию согласно
д	Сигнальности	5	Разделение поступающей в ЦНС информации на простые элементы и формирование «команды к действию» нервного центра для исполнительных органов

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г	д
2	4	5	3	1

Задание 2

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между видами боли и их характеристикой

К каждой позиции, данной в левом столбце, дайте соответствующую позицию из правого столбца:

Вид боли		Характеристика	
а	Местные	1	Субъективно локализуются в области иннервации одной из ветвей нерва при ноцицептивном воздействии в рецептивной зоне другой его ветви
б	Фантомные	2	Субъективно ощущаются по ходу нерва, расположенного области поражения
в	Отраженные	3	Субъективно локализуются непосредственно в зоне ноцицептивного воздействия
г	Проекционные	4	Возникают в участках кожи, иннервируемых из того же сегмента спинного мозга, что и пораженные внутренние органы
д	Иррадиирующие	5	Возникают вследствие сенситизации сенсорных центров в ЦНС после ампутации конечности или удаления пораженного органа

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г	д
3	5	4	2	1

Задание 3

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между видами гемолиза и его характеристикой

К каждой позиции, данной в левом столбце, дайте соответствующую позицию из правого столбца:

Вид гемолиза		Характеристика	
а	Химический гемолиз	1	Вызывается уменьшением осмотического давления окружающей среды эритроцитов
б	Механический гемолиз	2	Наблюдается при замораживании или нагревании крови
в	Осмотический гемолиз	3	Происходит под влиянием химических веществ, разрушающих мембрану эритроцитов
г	Термический гемолиз	4	Развивается под влиянием биологически активных веществ экзогенного и эндогенного происхождения
д	Биологический гемолиз	5	Возникает при сильных механических воздействиях на кровь

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г	д
3	5	1	2	4

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность возникновения видов мышечных сокращений по мере увеличения частоты стимуляции эфферентного нерва

1.	Пессимум
2.	Гладкий тетанус
3.	ОМС
4.	Оптимум
5.	Зубчатый тетанус

Запишите соответствующую последовательность цифр, определяющих порядок их появления слева направо

3	5	2	4	1
---	---	---	---	---

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность функций анализатора

1.	Детектирование
2.	Преобразование информации и проведение сигналов
3.	Опознание образа
4.	Обнаружение сигналов
5.	Кодирование сигналов
6.	Различение сигналов

Запишите соответствующую последовательность цифр, определяющих порядок их появления слева направо

4	6	5	2	1	3
---	---	---	---	---	---

Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность элементов ЭКГ, отражающих распространение возбуждения по проводящей системе сердца

1.	Сегмент PQ
2.	Зубец Т
3.	Зубец Р
4.	Сегмент TP

5.	Сегмент ST
6.	Комплекс QRS

Запишите соответствующую последовательность цифр, определяющих порядок их появления слева направо

3	1	6	5	2	4
---	---	---	---	---	---

Задания открытой формы

Дополните.

1. Проницаемость мембран нервных и мышечных волокон при действии на них раздражителей повышается для ионов _____.
2. Систолическое давление в плечевой артерии взрослого здорового человека в состоянии покоя составляет _____.
3. В ротовой полости начинается гидролиз _____.

Контрольные вопросы и задания

1. Какой объем желудочного сока продуцируется у здорового взрослого человека в сутки при обычном пищевом режиме?
2. Укажите среднее количество эритроцитов в крови у мужчин и у женщин в норме.
3. Укажите оптимальную суточную потребность в углеводах у здорового взрослого человека.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

1. Как называется данная группа тканей?
2. Перечислите ткани данной группы.

В процессе эволюции животного мира появились высокоспециализированные ткани, обладающие способностью генерировать биопотенциалы при их раздражении.

Эталон ответа:

1. Возбудимые.
2. Нервная, мышечная и железистая.

Задание 2

1. Что обеспечивает селективный фильтр ионного канала?
2. От чего это зависит?

Билипидный слой мембраны клеток возбудимых тканей насквозь пронизывают белковые молекулы, которые образуют стенки ионных каналов. С наружной стороны ионного канала, обращенной к межклеточной жидкости, расположен селективный фильтр.

Эталон ответа:

1. Избирательную проницаемость для различных ионов.
2. От размеров и зарядов ионов.

Задание 3

1. Чем характеризуется состояние покоя клеточной мембраны?
2. Для каких ионов в состоянии покоя проницаемость клеточной мембраны наивысшая?

Живая клетка может находиться в двух состояниях: в состоянии относительного покоя, когда на нее не действуют раздражители, и в состоянии деятельности (возбуждения), когда на клетку действуют раздражители.

Эталон ответа:

1. Поляризацией клеточной мембраны и МПП.
2. Для калия.

Ситуационные задачи

Задача 1

Н.Е. Введенский (1892) создает учение об относительной функциональной подвижности (лабильности) возбудимых тканей и вводит новый критерий – лабильность. Известно, что лабильность, или функциональная подвижность, является важной характеристикой возбудимых тканей. Экспериментально была исследована лабильность возбудимых тканей лягушки: седалищного нерва, состоящего из миелиновых волокон, одного из симпатических нервов, состоящего из безмиелиновых волокон, нервно-мышечных синапсов и икроножной мышцы.

Задание

1. Как определяли лабильность возбудимых образований?
2. Какой параметр используют как меру лабильности?
3. У каких исследованных образований лабильность выше или ниже?
4. Какая зависимость существует между периодом абсолютной рефрактерности (абсолютной невозбудимости ткани) и лабильностью?
5. Рассчитайте лабильность мионеврального синапса, если известно, что период абсолютной рефрактерности составляет 20 мс.

Эталон ответа

1. С помощью нанесения ритмических раздражений с увеличивающейся частотой и регистрацией процессов возбуждения или сокращения в исследуемой возбудимой ткани.
2. Мерой лабильности является максимальным количеством ПД в единицу времени (за 1 с = 1000 мс), которое ткань может воспроизвести без искажения ритма раздражения (в точном соответствии с ритмом раздражения).
3. Миелиновые нервные волокна обладают наибольшей лабильностью. Безмиелиновые нервные волокна имеют меньшую лабильность. Лабильность мышечных волокон еще меньше. Наименьшей лабильностью обладают синапсы.
4. Чем больше период абсолютной рефрактерности (абсолютной невозбудимости ткани), тем ниже лабильность ткани.
5. $1000 \text{ мс} : 20 \text{ мс} = 50 \text{ ПД/с}$.

Задача 2

К хирургу обратился пациент с рваной раной в области голени. Осмотрев больного, врач решил наложить швы. С целью обезболивания, перед наложением швов, врач сделал местную анестезию раствором новокаина. Операция прошла успешно, пациент не почувствовал боль. Использование местного анестетика нарушает физиологическую целостность нерва, что предотвращает распространение возбуждения в зоне фармакологической блокады. Обезболивающий эффект возникает не сразу, так как при воздействии альтерирующего вещества наблюдаются три последовательно сменяющиеся парабиотические фазы, которые характеризуются разной степенью возбудимости и проводимости ткани. Врач должен учитывать эти особенности при различных хирургических вмешательствах, которые следует начинать не раньше, чем разовьется тормозная фаза парабиоза.

Задание

1. Дайте определение понятию «парабиоз» и перечислите его фазы.
2. Каким фазам ПД соответствует тормозная фаза парабиоза?
3. В каких нервных волокнах в составе нервного ствола возникает блок проведения возбуждения?
4. Что является причиной изменения частоты редких и частых импульсов, проходящих через участок парабиоза?
5. Почему в тормозную фазу парабиоза возникает блок проведения импульса через парабиотический участок нерва?

Эталон ответа

1. Парабиоз - это местное стойкое, не распространяющееся возбуждение, возникающее в нерве в результате воздействия альтерирующего фактора и приводящее к изменению его физиологических свойств. В развитии парабиоза различают три последовательно протекающие фазы: уравнительную, парадоксальную и тормозную.
2. Фазам быстрой деполяризации и реверсии.
3. Блокируется проведение импульсов по чувствительным нервным волокнам.
4. При прохождении ПД через альтерированный (парабиотический) участок нерва удлиняются все его фазы, которые растягиваются во времени, что сопровождается увеличением продолжительности соответствующих ему фаз изменения возбудимости.

5. В тормозную фазу парабิโอ́за продолжительность ПД увеличивается настолько, что каждый последующий импульс, независимо от частоты раздражения, попадает в период абсолютной рефрактерности.

Задача 3

В терапевтической косметологии широкое применение находит ботокс (ботулотоксин) – лекарственное средство, по праву называемое «эталонном ботулинотерапии». В его состав входит обработанный ботулинический токсин типа А в соединении с сывороточным альбумином человека (0,5 мг) и натрий хлоридом (0,9 мг). Его уколы представляют собой процедуру косметического вмешательства, при которой вводится небольшое количество препарата в определенные мышцы лица или других участков тела. Известно, что ботулотоксин блокирует в мышцах процесс высвобождения ацетилхолина. Этот эффект происходит только в тех мимических мышцах или зонах, куда непосредственно была сделана инъекция.

Задание

1. Какие изменения наблюдаются в синаптической передаче и мимических мышцах лица?
2. Почему другие вещества препарата не отторгаются тканями?
3. Где синтезируется медиатор ацетилхолин и под влиянием какого фермента?
4. Куда, каким образом и с какой скоростью переносится ацетилхолин из тела мотонейрона?
5. В чем отличие мимических мышц и какова их основная функция?

Эталон ответа

1. В связи с тем, что передача импульса в синапсе блокируется, основной компонент Ботокса расслабляет мимические мышцы (временный паралич), и как результат – кожа над этими участками лица разглаживается и морщинки исчезают.

2. Другие вещества препарата не являются чужеродными для организма.

3. Ацетилхолин синтезируется в теле мотонейрона из холина и уксусной кислоты под влиянием фермента холинацетилазы.

4. Ацетилхолин медленно (со скоростью 1-4 мм/сутки) с током аксоплазмы переносится в нервное окончание.

5. Мимические мышцы одним концом берут начало на кости или фасции и вплетаются в кожу лица. Сокращаясь, мимические мышцы смещают определённые участки кожи лица, придавая ему выражение, которое зависит от психоэмоционального состояния.

Справка
о материально-техническом обеспечении рабочей программы
дисциплины Нормальная физиология

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Кафедра физиологии (к.44), Учебная лаборатория №1	Стол рабочий - 1, столы ученические 2-х местн. - 15, стулья - 31, доска поворотная -1, телевизор Samsung -1, наборы учебных плакатов ко всем модулям дисциплины, аппарат для электрофизиол. исслед. пр-ва «БИОПАК Системс, Инк.» – 1.
2	Кафедра физиологии (к.45), Учебная лаборатория №2	Стол рабочий - 1, столы ученические 2-х местн. - 12, стулья - 25, доска поворотная -1, телевизор Samsung -1, наборы учебных плакатов ко всем модулям дисциплины.
3	Кафедра физиологии (к.43), Учебная лаборатория №3	Стол рабочий - 1, столы ученические 2-х местн. - 15, стулья - 31, доска поворотная -1, наборы учебных плакатов ко всем модулям дисциплины, телевизор Samsung -1, ноутбук -1.
4	Кафедра физиологии (к.43), Учебная лаборатория №4	Стол рабочий - 1, столы ученические 2-х местн. - 15, стулья - 31, доска поворотная -1, наборы учебных плакатов ко всем модулям дисциплины, телевизор Samsung -1, ноутбук -1.

**Лист регистрации изменений и дополнений на _____ учебный год
в рабочую программу дисциплины (модуля, практики)**

(название дисциплины, модуля, практики)

для обучающихся _____ курса,

специальность: _____
(название специальности)

форма обучения: очная/заочная

Изменения и дополнения в рабочую программу дисциплины рассмотрены на

заседании кафедры «_____» _____ 202__ г. (протокол № _____)

Зав. кафедрой _____ (ФИО)

подпись

Содержание изменений и дополнений

№ п/п	Раздел, пункт, номер страницы, абзац	Старый текст	Новый текст	Комментарий
1				
2				
3				