федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО**

**КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»

по направлению подготовки (специальности)

31.05.01. «Лечебное дело»

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) 31.05.01*. Лечебное дело*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 8 от «25» 03. 2016г.

Оренбург

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, в том числе контроля самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме зачета.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебной плане ОПОП и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции**:

ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.

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

1. **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

**Оценочные материалы по модулю №1 Общая физиология клетки**

По данному модулю проводится рубежный контроль, который включает в себя следующие этапы:

- компьютерное тестирование;

- письменная работа;

- устный ответ по билетам.

Компьютерное тестирование проводится на базе тестовых заданий к темам практических занятий.

**Вопросы для письменного контроля**

1. Схематично изобразить структуру клетки и указать ее основные элементы.
2. Дайте краткую функциональную характеристику органеллам клетки.
3. Изобразите микроструктуру цитоплазматической мембраны и укажите ее основные элементы.
4. Дайте определение понятия: гомеостаз.
5. Дайте определение понятию физиологическая функция.
6. Дайте определение понятия физиологическая реакция
7. Дайте определение понятиям: ассимиляция и диссимиляция.
8. Дайте определение обмена веществ и энергии.
9. Укажите физиологическую роль белков, жиров и углеводов.
10. Укажите процессы в клетках организма, требующие затрат энергии АТФ
11. Указать концентрационные градиенты основных ионов (К+,Na+Cl-) по отношению к мембране клеток возбудимых тканей.
12. Дайте определение понятию мембранный потенциал покоя (МПП)
13. Перечислите и охарактеризуйте механизмы формирования мембранного потенциала покоя.
14. Напишите уравнение Нернста.
15. Дайте определения понятиям облегченная и простая диффузия.
16. Напишите формулу закона диффузии Фика.
17. Дайте определения понятию первичный активный транспорт.
18. Дайте определения понятию вторичный активный транспорт.
19. Дайте определения понятиям осмос, осмотическое давление.
20. Дайте определения понятиям эндо- и экзоцитоз.
21. Перечислить возбудимые ткани, указать их общие свойства.
22. Дайте определение понятию потенциал действия.
23. Дайте определение понятию возбудимость.
24. Дайте определение понятию рефрактерность.
25. Приведите классификацию ионных каналов мембраны возбудимой клетки.
26. Напишите уравнение Нернста для расчета равновесного потенциала и формулу расчета величины порогового потенциала.
27. Изобразите кривую «силы - времени» с указанием силовых и временных мер возбудимости.
28. Изобразите графики потенциала действия (ПД), указать фазы процессов, ход ионов в каждую фазу ПД и синхронные изменения проницаемости мембраны для Na+ и K+..
29. Дайте определение понятию лабильность.
30. Дайте определения понятиям: «оптимальный раздражитель» и «пессимальный раздражитель»

Каждый студент получает вариант задания, состоящий из 10 вопросов.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА ВТОРОМ ЭТАПЕ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

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

**Кафедра нормальной физиологии**

**Специальность: 31.05.01 «Лечебное дело»**

Дисциплина «Физиология клетки»

Модуль №1 «Общая физиология клетки»

**ВАРИАНТ №1**

1. Дайте определение понятия физиологическая функция.
2. Дайте определение метаболизма. Укажите стороны метаболизма.
3. Укажите клеточные процессы, требующие затрат энергии АТФ.
4. Дайте определение понятия гомеостаз.
5. Дайте определение понятия мембранный потенциал покоя. Укажите его величину.
6. Дайте определение понятий осмос и осмотическое давление.
7. Перечислите возбудимые ткани, укажите их общие физиологические свойства.
8. Дайте определение понятия потенциал действия.
9. Перечислите меры возбудимости, дайте определение каждой мере возбудимости.
10. Изобразите график потенциала действия (ПД), укажите его фазы и ход ионов в каждую фазу.

Заведующий кафедрой

нормальной физиологии, проф. И.В. Мирошниченко

Студенты, успешно прошедшие первые два этапа могут повысить свой рейтинг за счет устных ответов по билетам.

**Вопросы для устного опроса:**

1. Предмет исследования и основные методы исследования в физиологии клетки. Физиология клетки как раздел нормальной физиологии.
2. Основные понятия физиологии: гомеостаз, клеточный гомеостаз, физиологическая функция, физиологическая реакция. Системный принцип организации жизнедеятельности организма. Клеточный и субклеточный уровень организации функций.
3. Морфофункциональная характеристика животной клетки. Строение и роль различных органелл в осуществлении клеточных функций.
4. Строение свойства и функции цитоплазматической мембраны.
5. Энергетические процессы в клетке с позиции классической термодинамики. Понятие свободной энергии и энтропийных процессов, сопровождающих жизнедеятельность. Устойчивое термодинамическое неравновесие.
6. Основные пути превращения энергии в клетке. Понятие об ассимиляции и диссимиляции. Ферменты и скорость реакций. Роль АТФ.
7. Клеточный метаболизм. Пластическая и энергетическая функции питательных веществ. Энергетическая и физиологическая ценность белков, жиров и углеводов для жизнедеятельности клеток.
8. Обмен веществами между клеткой и окружающей средой. Диффузия. Облегченная диффузия. Закон диффузии Фика. Диффузия через мембранные поры. Диффузионное равновесие ионов. Равновесный потенциал, уравнения Нернста.
9. Активный транспорт. Na/K–насос и его электрогенность. Механизм формирования мембранного потенциала (МП), величина. МП как основа возбудимости.
10. Активный транспорт и облегченная диффузия. Активный транспорт ионов. Первичная и вторичная системы активного транспорта в клетке. Концентрационный градиент Na+ как движущая сила мембранного транспорта
11. Эндо– и экзоцитоз, их значение.
12. Перенос веществ внутри клетки. Диффузия. Активный транспорт в мембранах органелл. Транспорт в везикулах. Транспорт путем образования и разрушения органелл
13. Транспорт воды, осмотические процессы в клетке.
14. Раздражимость как фундаментальное свойство живых систем. Раздражители - понятие, виды, характеристика. Законы силы, времени и градиента.
15. Возбудимость, меры возбудимости, кривая силы времени, электрофизиологические критерий возбудимости. Значение возбудимости. Относительное постоянство и колебания уровня возбудимости в тканях.
16. Возбуждение, определение понятия, условия возникновения. ПД – определение, свойства и значение, фазы, движение ионов в каждую из фаз.
17. Динамика возбудимости при возбуждении. Рефрактерность, понятие, механизм возникновения.
18. Динамика биоэлектрического ответа в зависимости от силы действующего раздражителя (локальный ответ, ПД). Сравнительная характеристика свойств ПД и локального ответа, явление суммации.
19. Ритмическое возбуждение. Лабильность, определение понятия. Мера лабильности. Взаимосвязь между динамикой фаз ПД и лабильностью.
20. Реакция возбудимых тканей на действие раздражителей с разной частотой. Понятие об оптимуме и пессимуме частоты действующего раздражителя.
21. Раздражимость, возбудимость и общие свойства возбудимых тканей, их биофизические основы и физиологическое значение.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА ДЛЯ УСТНОЙ БЕСЕДЫ НА ТРЕТЬЕМ ЭТАПЕ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

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

**Кафедра нормальной физиологии**

**Специальность: 31.05.01 «Лечебное дело»**

Модуль №1 «Общая физиология клетки»

БИЛЕТ №3

1. Строение, свойства и функции цитоплазматической мембраны.
2. Динамика биоэлектрического ответа в зависимости от силы действующего раздражителя (локальный ответ, потенциал действия). Сравнительная характеристика свойств потенциала действия и локального ответа.

Заведующий кафедрой

нормальной физиологии, проф. И.В.Мирошниченко

**Оценочные материалы по модулю №3 Физиология эффекторных клеток**

По данному модулю студент выполняет следующие виды работы:

- самостоятельно определяет правильные ответы на тестовые задания по теме «Физиология секреторных клеток»;

- в письменном виде отвечает на ряд вопросов по теме «Физиология секреторных клеток»;

- к промежуточной аттестации готовит ответы на ряд вопросов устной части зачета.

**Вопросы для письменного контроля**

1. Дайте определение понятия секреция
2. Дайте определение понятия секреторного цикла. Перечислите этапы секреторного цикла.
3. Перечислите факторы, влияющие на секрецию.
4. Перечислите компоненты секрета, дайте им краткую характеристику.
5. Приведите основные классификации секреции (по направлению, составу и т.д.).
6. Перечислите способы выхода секрета из клеток, дайте им краткую характеристику.
7. Дайте определение понятия фолдинг-процесс.
8. Перечислите виды адаптации секреторной функции клеток.
9. Представить в виде схемы секрецию протонов обкладочными клетками слизистой желудка.
10. Напишите биохимическую реакцию, скорость которой регулирует фермент карбоангидраза

Студенты в письменном виде в рабочей тетради дают ответы на вопросы к сроку, установленному преподавателем, но не позднее даты промежуточной аттестации.

Критерии оценки:

Данный раздел самостоятельной работы оценивается «Выполнено (ОДИН)», «Не выполнено (НОЛЬ)». «Выполнено (один)» выставляется, если студент дал 70 и более % правильных ответов. «Не выполнено (ноль)» выставляется, если студент дал менее 70% правильных ответов.

**Вопросы для самостоятельного изучения и последующего контроля на промежуточной аттестации**

1. Понятие секреции, значение секреторной функции клеток для организма в целом. Понятие об инкреции и экскреции.
2. Классификация секреции.
3. Способы выхода секрета из клеток, краткая характеристика, примеры.
4. Понятие о секреторном цикле, его этапы.
5. Понятие о фолдинг-процессе, значение белков-шаперонов.
6. Понятие адаптации секреции, виды адаптации секреции.
7. Секреторная функция клетки на примере обкладочных клеток слизистой желудка.
8. Регуляция секреторной функции обкладочных клеток.

Вопросы включены в перечень вопросов билетов для устной беседы.

Тестовые задания

**1. СЛОЖНЫЙ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЙ ПРОЦЕСС, В ХОДЕ КОТОРОГО КЛЕТКА ПОЛУЧАЕТ ИЗ КРОВИ ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ИЗ ЧАСТИ КОТОРЫХ СИНТЕЗИРУЕТ ПРОДУКТ, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ ОПРЕДЕЛЕННУЮ ФУНКЦИЮ В ОРГАНИЗМЕ, И ВЫДЕЛЯЕТ ЕГО ВМЕСТЕ С ВОДОЙ И НЕКОТОРЫМИ ЭЛЕКТРОЛИТАМИ ПОЛУЧИЛИ НАЗВАНИЕ:**

1. инкреции

2. экскреции

3. секреции

4. трансдукции

5. трансляции

# **2. ВЫДЕЛЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ТИПЫ СЕКРЕЦИИ:**

1. апокриновый

2. голокриновый

3. мерокриновый

4. все ответы верны

# **3. РАЗРУШЕНИЕ ВСЕЙ СЕКРЕТОРНОЙ КЛЕТКИ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ СЛЕДУЮЩЕГО ТИПА СЕКРЕЦИИ:**

1. апокриновый

2. голокриновый

3. мерокриновый

4. все ответы не верны

# **4. РАЗРУШЕНИЕ ВЕРХУШКИ СЕКРЕТОРНОЙ КЛЕТКИ ХАРАТЕРНО ДЛЯ СЛЕДУЮЩЕГО ТИПА СЕКРЕЦИИ:**

1. апокриновый

2. голокриновый

3. мерокриновый

4. все ответы не верны

# **5. СЕКРЕЦИЯ БЕЗ РАЗРУШЕНИЯ СЕКРЕТОРНОЙ КЛЕТКИ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ СЛЕДУЮЩЕГО ТИПА СЕКРЕЦИИ:**

1. апокриновый

2. голокриновый

3. мерокриновый

4. все ответы не верны

# **6. В СЕКРЕТОРНЫХ КЛЕТКАХ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПРЕОБЛАДАЕТ СЛЕДУЮЩИЙ ТИП СЕКРЕЦИИ:**

1. апокриновый

2. голокриновый

3. мерокриновый

4. все ответы не верны

# **7. ГОЛОКРИНОВЫЙ ТИП СЕКРЕЦИИ ХАРАКТЕРЕН ТОЛЬКО ДЛЯ СЛЕДУЮЩИХ КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА:**

1. потовых желез

2. слюнных желез

3. сальных желез

4. желез внутренней секреции

# **8. СЕКРЕЦИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПО МЕХАНИЗМУ:**

1. пиноцитоза

2. экзоцитоза

3. фагоцитоза

4. все ответы не верны

# **9. НЕПОСРЕДСТВЕННО ДЛЯ ЭКЗОЦИТОЗА НЕОБХОДИМЫ:**

1. ионы калия

2. ионы кальция

3. ионы натрия

4. ионы хлора

# **10. СЕКРЕТОРНАЯ КЛЕТКА МОЖЕТ ВЫДЕЛЯТЬ:**

1. собственно секрет

2. экскрет

3. рекрет

4. все ответы верны

5. все ответы не верны

# **11. ЭКСКРЕТ СОДЕРЖИТ:**

1. продукты внутриклеточного синтеза

2. конечные продукты жизнедеятельности, подлежащие удалению

3. продукты, поглощаемые клеткой и выделяемый из нее в неизмененном виде

# **12. СОБСТВЕННО СЕКРЕТ СОДЕРЖИТ:**

1. продукты внутриклеточного синтеза

2. конечные продукты жизнедеятельности, подлежащие удалению

3. продукты, поглощаемые клеткой и выделяемый из нее в неизмененном виде

# **13. РЕКРЕТ СОДЕРЖИТ:**

1. продукты внутриклеточного синтеза

2. конечные продукты жизнедеятельности, подлежащие удалению

3. продукты, поглощаемые клеткой и выделяемые из нее в неизмененном виде

# **14. ПЕРИОДИЧЕСКИ ПОВТОРЯЮЩИЕСЯ В ОПРЕДЕЛЕННОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССЫ, КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПОСТУПЛЕНИЕ ИЗ КРОВЕНОСНОГО РУСЛА В КЛЕТКУ ВОДЫ, НЕОРГАНИЧЕСКИХнеорганических и низкомолекулярных органических соединений, синтез из них секреторного продукта и выведение его из клетки, составляют**

1. цикл синтеза белка

2. секреторный цикл

3. жизненный цикл клетки

4. этапы деления клетки

# **15. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ СЕКРЕТОРНОГО ЦИКЛА:**

1. поглощение исходных продуктов секретообразования; синтез и накопление секрета; выделение секрета; восстановление железистой клетки

2. восстановление железистой клетки; поглощение исходных продуктов секретообразования; синтез и накопление секрета; выделение секрета;

3. поглощение исходных продуктов секретообразования; синтез и накопление секрета; выделение секрета;

4. синтез и накопление секрета; выделение секрета; восстановление железистой клетки

5. поглощение исходных продуктов секретообразования; выделение секрета; восстановление железистой клетки

# **16. СУЩЕСТВУЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ АДАПТАЦИИ СЕКРЕЦИИ:**

1. качественная

2. количественная

3. среды (рН)

4. временная

5. все ответы верны

**17. ВЫДЕЛЕНИЕ СЕКРЕТА ВО ВНУТРЕННЮЮ СРЕДУ ПОЛУЧИЛО НАЗВАНИЕ:**

1. инкреции

2. экскреции

3. фагоцитоза

4. экзоцитоза

**18. ВЫДЕЛЕНИЕ СЕКРЕТА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПОЛУЧИЛО НАЗВАНИЕ:**

1. инкреции

2. экскреции

3. фагоцитоза

4. экзоцитоза

**19. ИНКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ КЛЕТКИ**

1. потовых желез

2. сальных желез

3. щитовидной железы

4. ацинарная часть поджелудочной железы

**20. ЭКСКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ КЛЕТКИ**

1. потовых желез

2. сальных желез

3. обкладочные клетки слизистой желудка

4. ацинарная часть поджелудочной железы

5. все ответы верны

**Оценочные материалы по каждой теме дисциплины**

**Модуль 1.** Общая физиология клетки.

**Тема 1. Вводное занятие. Биоэнергетика и метаболизм клетки**.

**Формы текущего контроля успеваемости:**

*- проверка письменного домашнего задания,*

*- устный опрос,*

*- тестирование,*

*- выполнение практических работ с проверкой протоколов и обсуждением результатов.*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

Вопросы письменного домашнего задания*:*

1. Схематично изобразить структуру клетки и указать ее основные элементы.
2. Дайте краткую функциональную характеристику органеллам клетки.
3. Изобразите микроструктуру цитоплазматической мембраны и укажите ее основные элементы.
4. Дайте определение понятия: гомеостаз.
5. Дайте определение понятию физиологическая функция.
6. Дайте определение понятия физиологическая реакция
7. Дайте определение понятиям: ассимиляция и диссимиляция.
8. Дайте определение обмена веществ и энергии.
9. Укажите физиологическую роль белков, жиров и углеводов.
10. Укажите процессы в клетках организма, требующие затрат энергии АТФ

Вопросы для устного опроса:

1. Предмет исследования и основные методы исследования в физиологии клетки.
2. Физиология клетки как основа для понимания процессов жизнедеятельности организма в целом.
3. Основные понятия физиологии: гомеостаз, клеточный гомеостаз, физиологическая функция, физиологическая реакция. Системный принцип организации жизнедеятельности организма, Клеточный и субклеточный уровень организации функций.
4. Морфофункциональная характеристика животной клетки. Строение и роль различных органелл в осуществлении клеточных функций.
5. Строение свойства и функции цитоплазматической мембраны.
6. Энергетические процессы в клетке с позиции классической термодинамики. Понятие свободной энергии и энтропийных процессов, сопровождающих жизнедеятельность. Устойчивое термодинамическое неравновесие.
7. Основные пути превращения энергии в клетке. Понятие об ассимиляции и диссимиляции. Ферменты и скорость реакций. Роль АТФ.
8. Клеточный метаболизм. Пластическая и энергетическая функции питательных веществ. Энергетическая и физиологическая ценность белков, жиров и углеводов для жизнедеятельности клеток.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Динамика энергетических процессов, интенсивности катаболизма и анаболизма с возрастом

Тестовые задания

**1. СТРУКТУРНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЕДИНИЦЕЙ ЖИВОГО ЯВЛЯЕТСЯ:**

1. вирус
2. клетка
3. многоклеточный организм
4. все ответы верны

**2. ОГРАНИЧЕННАЯ АКТИВНОЙ МЕМБРАНОЙ, УПОРЯДОЧЕННАЯ СТРУКТУРИРОВАННАЯ СИСТЕМА БИОПОЛИМЕРОВ (БЕЛКОВ, НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ) И ИХ МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПЛЕКСОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ЕДИНОЙ СОВОКУПНОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДДЕРЖАНИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ВСЕЙ СИСТЕМЫ В ЦЕЛОМ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. органеллой

2. клеткой

3. тканью

4. органом

5. организмом

**3. ЛЮБОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ОПРЕДЕЛЕННЫМ КОНЕЧНЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ НАЗЫВАЮТ:**

1. физиологической реакцией
2. физиологической функцией
3. гомеостазом
4. физиологической системой
5. все ответы не верны

**4. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕКУЩЕЙ ФУНКЦИИ С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯНСТВА ПАРАМЕТРОВ ГОМЕОСТАЗА НАЗЫВАЮТ:**

1. физиологической реакцией
2. физиологической функцией
3. гомеостазом
4. физиологической системой
5. все ответы не верны

**5. К НЕМЕМБРАННЫМ ОРГАНЕЛЛАМ ОТНОСЯТСЯ:**

1. аппарат Гольджи

2. вакуоли

3. митохондрии

4. саркоплазматический ретикулум

5. рибосомы

**6. РИБОСОМЫ В ОСНОВНОМ РАСПОЛОЖЕНЫ:**

1. в ядре
2. на митохондриях
3. на гладкой части эндоплазматическогоретикулума
4. шероховатой части эндоплазмтическогоретикулума
5. все ответы не верны

**7. УКАЖИТЕ, КАКУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЮТ РИБОСОМЫ:**

1. синтез и секреция биологически активных веществ липидной природы

2. хранение и передача наследственной информации

3. синтез белка

4. обеспечение энергетических потребностей клетки

**8. РЕСИНТЕЗ АТФ ПРОИСХОДИТ В:**

1. аппаратеГольджи

2. вакуолях

3. митохондриях

4. гладком саркоплазматическом ретукулуме

5. рибосомах

**9. ОБОЗНАЧТЕ ФУНКЦИЮ МИТОХОНДРИЙ:**

1. синтез белка

2. обеспечение энергетических потребностей клетки

3. депонирование Са2+

4. передача генетической информации

**10. БЕЛКИ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩУЮ ФУНКЦИЮ:**

1. ферментативную

2. рецепторную

3. транспортную

4. структурную

5. все ответы верны

**11. К ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЕ ОРГАНИЗМА ОТНОСЯТСЯ:**

1. кровь, ликвор, альвеолярный воздух

2. тканевая жидкость, кровь, вторичная моча

3. кровь, желудочный сок, тканевая жидкость

4. кровь, лимфа, тканевая жидкость

5.лимфа, первичная моча, слезная жидкость

**12. ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ПОСТОЯНСТВО ПАРАМЕТРОВ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ НАЗЫВАЮТ:**

1. физиологической функцией
2. системой
3. гомеостазом
4. физиологической реакцией
5. правильного ответа нет

**13. КОНЦЕНТРАЦИЯ СОЛЕЙ ВО ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЕ СОСТАВЛЯЕТ:**

1. 3%
2. 0,03%
3. 0,9%
4. 0,09%
5. 0,5%

**14. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ, ПРЕПЯТСТВУЯ СВОБОДНОЙ ДИФФУЗИИ И СОЗДАВАЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ГРАДИЕНТЫ, ВЫПОЛНЯЮТ ФУНКЦИЮ:**

1. регуляторную

2. барьерную

3. рецепторную

4. межклеточного взаимодействия

5. генерации ПД

**15. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ, УЧАСТВУЯ В ПРЕОБРАЗОВАНИИ ВНЕШНИХ СТИМУЛОВ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ВЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ, ВЫПОНЯЮТ ФУНКЦИИ:**

1. генерации ПД

2. рецепторную

3. регуляторную

4. барьерную

**16. ГЛАВНОЕ ВЕЩЕСТВО, КОТОРОЕ ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ, - ЭТО:**

1. клетчатка;

2. РНК;

3. ДНК;

4. АТФ.

**17. БЕЛКИ, ЛИПИДЫ И УГЛЕВОДЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЛЕДУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ:**

1. пластической

2. энергетической

3. обмен веществ

4. все ответы верны

5. все ответы не верны

**18. ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ ДЛЯ КЛЕТКИ ИМЕЮТ:**

1. белки, жиры, углеводы

2. жиры, углеводы, микроэлементы

3. белки, жиры, витамины

4. белки, жиры, углеводы, витамины, микроэлементы

**19. ОСВОБОЖДЕНИЕ ЭНЕРГИИ, ЗАКЛЮЧЕННОЙ В МОЛЕКУЛЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ПРОИСХОДИТ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОЦЕССОВ:**

1. Ассимиляции

2. Диссимиляции

3. анаболизма

**20. АНАБОЛИЗМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ В КЛЕТКЕ:**

1. синтез клеточных структур

2. обновление клеточных структур

3. дифференцировку клеток

4. деление клеток

5. все ответы верны

Практические работы

Работа №1 Коленный рефлекс

Работа №2 Зрачковый рефлекс

Студенты заполняют рабочую тетрадь (протоколы практических работ). Преподаватели контролируют ход выполнения студентами практической работы, качество оформления результатов работы и выводов.

**Тема 2. Транспортные системы клетки**.

**Формы текущего контроля успеваемости:**

*- проверка письменного домашнего задания,*

*- устный опрос,*

*- тестирование,*

*- выполнение практических работ с проверкой протоколов и обсуждением результатов.*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

Вопросы письменного домашнего задания:

1. Указать концентрационные градиенты основных ионов (К+,Na+Cl-) по отношению к мембране клеток возбудимых тканей.
2. Дайте определение понятию мембранный потенциал покоя (МПП)
3. Перечислите и охарактеризуйте механизмы формирования мембранного потенциала покоя.
4. Напишите уравнение Нернста.
5. Дайте определения понятиям облегченная и простая диффузия.
6. Напишите формулу закона диффузии Фика.
7. Дайте определения понятию первичный активный транспорт.
8. Дайте определения понятию вторичный активный транспорт.
9. Дайте определения понятиям осмос, осмотическое давление.
10. Дайте определения понятиям эндо- и экзоцитоз.

Вопросы для устного опроса:

1. Обмен веществами между клеткой и окружающей средой. Диффузия. Закон диффузии Фика. Диффузия через мембранные поры. Диффузионное равновесие ионов. Равновесный потенциал, уравнения Нернста.
2. Активный транспорт. Na/K–насос и его электрогенность. Механизм формирования мембранного потенциала (МП), величина. МП как основа возбудимости.
3. Облегченная диффузия.
4. Активный транспорт и облегченная диффузия. Активный транспорт ионов. Первичная и вторичная системы активного транспорта в клетке. Концентрационный градиент Na+ как движущая сила мембранного транспорта.
5. Эндо– и экзоцитоз, их значение.
6. Перенос веществ внутри клетки. Диффузия. Активный транспорт в мембранах органелл. Транспорт в везикулах.
7. Транспорт путем образования и разрушения органелл.
8. Активные движения цитоскелета.
9. Транспорт воды, осмотические процессы в клетке.
10. Быстрый и медленный аксонный транспорт.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Механизмы всасывания аминокислот, глюкозы клетками желудочно-кишечного тракта. Роль ионов натрия в всасывании этих мномеров.
2. Регуляция транспорта глюкозы через клеточную мембрану

Тестовые задания

**1.КЛЕТКИ ОТНОСЯТСЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ ТИПУ СИСТЕМ:**

1. открытого типа

2. закрытого типа

3. ни к одному из вышеуказанных типов

**2.ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СВОЕЙ ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ДОЛЖНЫ ОБМЕНИВАТЬСЯ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ:**

1. веществом

2. энергией

3. информацией

4. все ответы верны

**3. К ПАССИВНЫМ МЕХАНИЗМАМ ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ ОТНОСЯТСЯ:**

1. диффузия
2. осмос
3. фильтрация
4. все ответы верны
5. все ответы не верны

**4. МЕХАНИЗМ ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ БЕЗ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ ПО ГРАДИЕНТУ КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛУЧИЛ НАЗВАНИЕ:**

1. фильтрации
2. диффузии
3. осмоса
4. активного транспорта
5. все ответы не верны

**5. СКОРОСТЬ ДИФФУЗИИ ЗАВИСИТ ОТ:**

1. площади диффузионного барьера
2. толщины диффузионного барьера
3. градиента концентрации вещества по обе стороны диффузионного барьера
4. коэффициента диффузии
5. все ответы верны

**6. МЕХАНИЗМ ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ С ЗАТРАТОЙ ЭНЕРГИИ ПРОТИВ КОНЦЕНТРАЦИОННОГО И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ГРАДИЕНТА ПОЛУЧИЛ НАЗВАНИЕ:**

1. пассивного транспорта
2. облегченной диффузии
3. осмоса
4. активного транспорта
5. все ответы не верны

**7. АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ ЭТО:**

1. перемещение веществ с затратой энергии
2. перемещение веществ без затрат энергии
3. перемещение веществ по градиенту концентраций
4. перемещение веществ по электрохимическому градиенту
5. все ответы верны

**8. ПОГЛОЩЕНИЕ КЛЕТКОЙ КАПЕЛЬ ЖИДКОСТИ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. водоснабжение;

2. питание;

3. диффузия;

4. пиноцитоз.

**9. ФАГО- и ПИНОЦИТОЗ ОБЪЕДИНЯЮТСЯ ПОД ОБЩИМ НАЗВАНИЕМ:**

1. экзоцитоз;

2. эндоцитоз;

3. диффузия;

4. сопряженный транспорт.

**10. ТРАНСПОРТ ЧАСТИЦ И КАПЕЛЬ РАСТВОРА ИЗ КЛЕТКИ НАРУЖУ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. эксцизия;

2. экзоцитоз;

3. эндоцитоз;

4. выделение

**11. АНТИПОРТ – ЭТО ДВИЖЕНИЕ:**

1. молекул двух веществ переносятся в одном направлении

2. молекул двух веществ переносятся в противоположных направлениях.

3. молекул двух веществ переносятся за счет осмоса

4. молекул двух веществ переносятся за счет диффузии

**12. СИМПОРТ – ЭТО ДВИЖЕНИЕ:**

1. молекул двух веществ переносятся в одном направлении

2. молекул двух веществ переносятся в противоположных направлениях.

3. молекул двух веществ переносятся за счет осмоса

4. молекул двух веществ переносятся за счет диффузии

**13. ВСТРОЕННАЯ В КЛЕТОЧНУЮ МЕМБРАНУ БЕЛКОВАЯ МОЛЕКУЛА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПЕРЕХОД ИОНОВ ЧЕРЕЗМЕМБРАНУ С ЗАТРАТОЙ ЭНЕРГИИ АТФ, ЭТО:**

1. специфический ионный канал
2. канал "утечки"
3. неспецифический ионный канал
4. ионный насос
5. нет правильного ответа

**14. СИСТЕМА ДВИЖЕНИЯ МОНОВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПРОТИВ КОНЦЕНТРАЦИОННОГО ГРАДИЕНТА, ТРЕБУЮЩАЯ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ, НАЗВАЕТСЯ:**

1. экзоцитозом

2. активным транспортом

3. диффузией

4. облегченным транспортом

**15. АКТИВНЫЙ ТРАНСМЕМБРАННЫЙ ТРАНСПОРТ ИОНОВ ОБЕСПЕЧИВАЮТ:**

1. ионные каналы
2. ионные насосы
3. правильные ответы 1 и 2
4. все ответы не верны

**16. ЧЕРЕЗ ИОННЫЕ КАНАЛЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ДВИЖЕНИЕ ИОНОВ ПО МЕХАНИЗМУ:**

1. активного транспорта
2. диффузии
3. осмоса
4. пиноцитоза
5. все ответы не верны

**17. ИОННЫЕ НАСОСЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ТРАНСПОРТ ИОНОВ С ПОМОЩЬЮ СЛЕДУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА:**

1. диффузия
2. осмос
3. активный транспорт
4. все ответы верны

**18. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНЫ БЕЗ УЧАСТИЯ БЕЛКО-ПЕРЕНОСЧИКОВ И БЕЗ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПУТЕМ:**

1. простой диффузии;

2. облегченной диффузии;

3. окклюзии;

4. активной диффузии.

**19. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНЫ ПРОТИВ ГРАДИЕНТА КОНЦЕНТРАЦИИ С УЧАСТИЕМ БЕЛКОВ-ПЕРЕНОСЧИКОВ И НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ЗАТРАТОЙ ЭНЕРГИИ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. активным;

2. пассивным;

3. экзоцитозом;

4. эндоцитозом.

**20. ПОГЛОЩЕНИЕ КЛЕТКОЙ КРУПНЫХ ЧАСТИЦ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. фагоцитоз;

2. диффузия;

3. пиноцитоз;

4. экзоцитоз

Практические работы

Работа №1 Изучение механизмов простой диффузии (виртуальный практикум)

Работа №2 Моделирование диализа (виртуалный практикум)

Работа №3. Облегченная диффузия (виртуальный практикум)

Работа №4. Осмос (виртуальный практикум)

Работа №5. Фильтрация (виртуальный практикум)

Работа №6. Активный транспорт (виртуальный практикум)

Студенты заполняют протоколы практических работ в рабочей тетради. Преподаватели контролируют ход выполнения студентами практической работы, качество оформления результатов работы и выводов.

**Тема 3. Общая физиология возбудимых клеток.**

**Формы текущего контроля успеваемости:**

*- проверка письменного домашнего задания,*

*- устный опрос,*

*- тестирование,*

*- выполнение практических работ с проверкой протоколов и обсуждением результатов.*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

Вопросы письменного домашнего задания*:*

1. Перечислить возбудимые ткани, указать их общие свойства.
2. Дайте определение понятию потенциал действия.
3. Дайте определение понятию возбудимость.
4. Дайте определение понятию рефрактерность.
5. Приведите классификацию ионных каналов мембраны возбудимой клетки.
6. Напишите уравнение Нернста для расчета равновесного потенциала и формулу расчета величины порогового потенциала.
7. Изобразите кривую «силы - времени» с указанием силовых и временных мер возбудимости.
8. Изобразите графики потенциала действия (ПД), указать фазы процессов, ход ионов в каждую фазу ПД и синхронные изменения проницаемости мембраны для Na+ и K+..
9. Дайте определение понятию лабильность.
10. Дайте определения понятиям: «оптимальный раздражитель» и «пессимальный раздражитель»

Вопросы для устного опроса:

1. Раздражимость как фундаментальное свойство живых систем. Раздражители - понятие, виды, характеристика. Законы силы, времени и градиента.
2. Возбудимость, меры возбудимости, кривая силы времени, электрофизиологические критерии возбудимости. Значение возбудимости. Относительное постоянство и колебания уровня возбудимости в тканях.
3. Возбуждение, определение понятия, условия возникновения. ПД – определение, свойства и значение, фазы, движение ионов в каждую из фаз.
4. Динамика возбудимости при возбуждении. Рефрактерность, понятие, механизм возникновения.
5. Динамика биоэлектрического ответа в зависимости от силы действующего раздражителя (локальный ответ, ПД). Сравнительная характеристика свойств ПД и локального ответа, явление суммации.
6. Ритмическое возбуждение. Лабильность, определение понятия. Мера лабильности. Взаимосвязь между динамикой фаз ПД и лабильностью.
7. Реакция возбудимых тканей на действие раздражителей с разной частотой. Понятие об оптимуме и пессимуме частоты действующего раздражителя.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Зависимость уровня возбудимости от внеклеточного содержания ионов натрия, калия, кальция

Тестовые задания.

**1. НАРУЖНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ВОЗБУЖДЕННОГО УЧАСТКА МЕМБРАНЫ КЛЕТКИ ВОЗБУДИМОЙ ТКАНИ ПО ОТНОШЕНИЮ К НЕВОЗБУЖДЕННОМУ ЗАРЯЖЕНА**

1. положительно

2. отрицательно

3. нейтрально

**2. ВНУТРЕННЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ МЕМБРАНЫ ВОЗБУДИМОЙ КЛЕТКИ ПО ОТНОШЕНИЮ К НАРУЖНОЙ В СОСТОЯНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ ЗАРЯЖЕНА**

1. положительно

2. отрицательно

3. нейтрально

**3. УМЕНЬШЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОКОЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ РАЗДРАЖИТЕЛЯ НАЗЫВАЕТСЯ**

1. гиперполяризацией

2. реполяризацией

3. экзальтацией

4. деполяризацией

**4. УВЕЛИЧЕНИЕ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОКОЯ НАЗЫВАЕТСЯ**

1. деполяризацией

2. реполяризацией

3. гиперполяризацией

4. экзальтацией

**5. В ЦИТОПЛАЗМЕ НЕРВНЫХ И МЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК ПО СРАВНЕНИЮ С НАРУЖНЫМ РАСТВОРОМ ВЫШЕ КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ**

1. калия

2. натрия

3. кальция

4. хлора

5. магния

**6. БЕЛКОВЫЙ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ МЕХАНИЗМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ВЫВЕДЕНИЕ ИЗ ЦИТОПЛАЗМЫ ИОНОВ НАТРИЯ И ВВЕДЕНИЕ В ЦИТОПЛАЗМУ ИОНОВ КАЛИЯ, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. потенциалзависимый натриевый канал

2. неспецифический натрий-калиевый канал

3. натриево-калиевый насос

4. лигандзависимый натриевый канал

**7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ МЕЖДУ ЦИТОПЛАЗМОЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ В ПОКОЕ ЯВЛЯЕТСЯ ФУНКЦИЕЙ**

1. натриевого селективного канала

2. натрий - калиевого насоса

3. неспецифического натрий-калиевого канала

4. мембранного потенциала

**8. ВСТРОЕННАЯ В КЛЕТОЧНУЮ МЕМБРАНУ БЕЛКОВАЯ МОЛЕКУЛА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ИЗБИРАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД ИОНОВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ С ЗАТРАТОЙ ЭНЕРГИИ АТФ, ЭТО**

1. специфический ионный канал

2. неспецифический ионный канал

3. ионный насос

4. канал утечки

**9. РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ МЕЖДУ ЦИТОПЛАЗМОЙ И ОКРУЖАЮЩИМ КЛЕТКУ РАСТВОРОМ НАЗЫВАЕТСЯ**

1. потенциалом действия

2. препотенциалом

3. мембранным потенциалом

4. реверсией

**10. КАКИЕ ИОННЫЕ КАНАЛЫ ОТКРЫТЫ В КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЕ ВОЗБУДИМЫХ КЛЕТОК В ПЕРИОД ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ:**

1. все;

2. для калия.

3. только для катионов;

4. только для анионов;

5. для натрия;

**11. ПОЧЕМУ НАТРИЙ-КАЛИВЫЙ НАСОС ОБЛАДАЕТ СВОЙСТВОМ ЭЛЕКТРОГЕННОСТИ:**

1. за один цикл он удаляет из клетки один отрицательный заряд;

2. за один цикл он удаляет из клетки один положительный заряд;

3. расходует энергию АТФ;

4. создает концентрационный градиент калия;

5. выносит из клетки ионы натрия.

**12. ВХОЖДЕНИЮ В КЛЕТКУ КАКИХ ИОНОВ ПРЕПЯТСТВУЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ МЕЖДУ ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ МЕМБРАНЫ КЛЕТКИ:**

1. калия;

2. магния;

3. кальция;

4. натрия

5. хлора.

**13. ЧЕРЕЗ КАКИЕ ИОННЫЕ КАНАЛЫ ДИФФУНДИРУЕТ КАЛИЙ В ПЕРИОД, КОГДА ВОЗБУДИМАЯ КЛЕТКА НАХОДИТСЯ В СОСТОЯНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ:**

1. пассивные.

2. потенциалзависимые;

3. лигандзависимые;

**14. СИСТЕМА ДВИЖЕНИЯ ИОНОВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПО ГРАДИЕНТУ КОНЦЕНТРАЦИИ, НЕ ТРЕБУЮЩАЯ ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. пиноцитозом

2. пассивным транспортом

3. активным транспортом

4. эндоцитозом

**15. СИСТЕМА ДВИЖЕНИЯ ИОНОВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПРОТИВ КОНЦЕНТРАЦИОННОГО ГРАДИЕНТА, ТРЕБУЮЩАЯ ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. диффузией

2. облегченным транспортом

3. активным транспортом

4. осмосом

**16. ВНУТРЕННЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ МЕМБРАНЫ ВОЗБУДИМОЙ КЛЕТКИ ЗАРЯЖЕНА:**

1. всегда отрицательно

2. всегда положительно

3. положительно только в покое

4. все ответы неверны

**17. ВЕЛИЧИНА ПОТЕНЦИАЛА ПОКОЯ БЛИЗКА К ЗНАЧЕНИЮ РАВНОВЕСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ИОНА**

1. калия

2. хлора

3. кальция

4. натрия

5. магния

**18. РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ НАБЛЮДАЕТСЯ, ЕСЛИ ОНИ РАСПОЛОЖЕНЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К ВОЗБУДИМОЙ КЛЕТКЕ**

1. оба на наружной стороне мембраны

2. оба в цитоплазме

3. один электрод - на наружной стороне мембраны, другой - в цитоплазме

**19. КАКОВА ВЕЛИЧИНА РАВНОВЕСНОГО ПОТЕНЦИАЛА МЕМБРАНЫ ГИГАНТСКОГО АКСОНА КАЛЬМАРА ДЛЯ ИОНОВ КАЛИЯ?**

1. +55 мВ;

2. +25-30 мВ;

3. =0;

4. -60 мВ;

5. -75 мВ.

**20. КАКОЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ ВЕЩЕСТВ ЯВЛЯЕТСЯ БЛОКАТОРОМ ИОННЫХ КАНАЛОВ ДЛЯ КАЛИЯ?**

1. Тетраэтиламмоний;

2. Тетродотоксин;

3. Батрахотоксин;

4. Кураре;

5. а-Бунгаротоксин

Практические работы

Работа №1 Приготовление нервно-мышечного препарата

Работа №2 Опыты Гальвани

Работа №3. Демонстрация потенциалов повреждения

Студенты заполняют протоколы практических работ в рабочей тетради. Преподаватели контролируют ход выполнения студентами практической работы, качество оформления результатов работы и выводов.

**Модуль 2. Механизмы межклеточного взаимодействия**

**Тема№ 1. Молекулярные механизмы межклеточного взаимодействия.**

**Формы текущего контроля успеваемости:**

*- проверка письменного домашнего задания,*

*- устный опрос,*

*- тестирование,*

*- выполнение практических работ с проверкой протоколов и обсуждением результатов.*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

Вопросы письменного домашнего задания*:*

1. Дайте определение понятию «регуляция».
2. Перечислите основные пути межклеточного взаимодействия и способы передачи сигнальных молекул в межклеточном пространстве.
3. Дайте определение понятию «клеточный рецептор»
4. Охарактеризуйте трансмембранные и внутриклеточные рецепторы
5. Дайте определение понятию «сигнальная молекула»
6. Дайте определение первичного и вторичного посредников.
7. Перечислите основные системы вторичных посредников
8. Дайте определение агониста
9. Дайте определение антагониста
10. Изобразите в виде схемы механизм трансдукции сигнала рецепторов G-протеина и тирозинкиназных рецепторов.

Вопросы для самостоятельной работы.

1. Значение аутокринного, паракринного и телекринного способа доставки сигнальных молекул к клетке-мишени в деятельности тканей, органов, систем и организма в целом.
2. Роль белков плазмы в транспорте сигнальных молекул

Вопросы для устного опроса:

1. Раздражимость, возбудимость и общие свойства возбудимых тканей, их биофизические основы и физиологическое значение.
2. Понятие о регуляции. Значение межклеточного взаимодействия для жизнедеятельности организма.
3. Основные пути межклеточного взаимодействия и способы передачи сигнальных молекул в межклеточном пространстве.
4. Клеточные рецепторы: определение, строение и свойства. Классификация клеточных рецепторов (по локализации и механизмам трансдукции). Регуляции количества клеточных рецепторов (up- и down-regulation).
5. Молекулы миметики. Понятие об агонистах и антагонистах.
6. Понятие о первичных и вторичных посредниках. Механизмы внутриклеточной передачи информации (вторичные посредники и фосфорилирование белков).
7. Основные системы вторичных посредников (Са2+, цАМФ, фосфоинозитиды, эйкозаноиды). Каскадный механизм усиления сигнала.

Тестовые задания

**1. СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ПРИ КОТОРОМ ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ САМОЙ КЛЕТКОЙ, НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. паракринный

2. аутокринный

3. нейроэндокринный

4. эндокринный

**2. СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ПРИ КОТОРОМ ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ ДРУГИМИ КЛЕТКАМИ В ТКАНЕВУЮ ЖИДКОСТЬ, НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. паракринный

2. аутокринный

3. нейроэндокринный

4. юкстакринный

5. эндокринный

**3. СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ПРИ КОТОРОМ ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ В КРОВЬ, НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. паракринный

2. аутокринный

3. нейроэндокринный

4. эндокринный

**4. ПУТЬ МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ПРИ КОТОРОМ ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МОЛЕКУЛ, ВСТРОЕНЫХ В МЕМБРАНУ СОСЕДНЕЙ КЛЕТКИ, НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. паракринный

2. аутокринный

3. телекринный

4. юкстакринный

5. эндокринный

**5. СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ПРИ КОТОРОМ ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МЕДИАТОРА, ВЫДЕЛЯЕМОГО НЕЙРОНОМ В МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ПРОСТРАНСТВО, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. паракринный

2. нейрокринный

3. нейроэндокринный

4. юкстакринный

5. эндокринный

**6. СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ, ПРИ КОТОРОМ ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МЕДИАТОРА, ВЫДЕЛЯЕМОГО НЕЙРОНОМ В КРОВЬ, НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. Паракринный

2. Нейрокринный

3. Нейроэндокринный

4. Юкстакринный

5. Эндокринный

**7. МОЛЕКУЛА - МИМЕТИК, ВЫЗЫВАЮЩАЯ РЕАКЦИЮ, ПОДОБНО НАТУРАЛЬНОЙ СИГНАЛЬНОЙ МОЛЕКУЛЕ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. Антагонист

2. Агонист

3. Ингибитор

4. Модулятор

**8. СИГНАЛЬНАЯ МОЛЕКУЛА, НАЗЫВАЕМАЯ ВТОРИЧНЫМ ПОСРЕДНИКОМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПЕРЕДАЧУ ИНФОРМАЦИИ:**

1. Между секреторными клетками

2. Между нейронами

3. Между разными типами клеток

4. В пределах одной клетки

**9. СИГНАЛЬНАЯ МОЛЕКУЛА, НАЗЫВАЕМАЯ ПЕРВИЧНЫМ ПОСРЕДНИКОМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПЕРЕДАЧУ ИНФОРМАЦИИ:**

1. Между секреторными клетками

2. Между нейронами

3. Между разными клетками

4. В пределах одной клетки

**10. ЧТО ИЗ НИЖЕПЕРЕЧИСЛЕННОГО ОТНОСИТСЯ К ВТОРИЧНЫМ ПОСРЕДНИКАМ**

1. ацетилхолин

2. норадреналин

3. цАМФ

4. соматостатин

**11. ЧТО ПОДРАЗУМЕВАЕТ СПЕЦИФИЧНОСТЬ РЕЦЕПТОРОВ МЕМБРАНЫ КЛЕТОК**

1. Связывание с сигнальной молекулой по принципу комплементарности

2. Специфичность структуры

3. Невозможность связывания с другими сигнальными молекулами

4. Все ответы верны

5. Все ответы неверны

**12. СВЯЗЫВАНИЕ СИГНАЛЬНОЙ МОЛЕКУЛЫ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ РЕЦЕПТОРОВ ОБУСЛАВЛИВАЕТ ФОРМИРОВАНИЕ:**

1. Одинаковой реакции со стороны клетки

2. Различных реакций со стороны клетки

3. Тип реакции клетки не зависит от типа сигнальной молекулы

4. Тип реакции клетки не зависит от типа рецептора

**13. АГОНИСТ:**

1. Имеет структуру, подобную натуральной сигнальной молекуле

2. Может специфически взаимодействовать с рецепторами натуральных сигнальных молекул

3. Препятствует связи рецептора с натуральной сигнальной молекулой

4. Вызывает формирование реакции клетки-мишени подобно натуральной сигнальной молекуле

5. Все ответы верны

**14. АНТАГОНИСТ (НАЙТИ НЕПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ):**

1. Имеет структуру, подобную натуральной сигнальной молекуле

2. Может специфически взаимодействовать с рецепторами натуральных сигнальных молекул

3. Препятствует связи рецептора с натуральной сигнальной молекулой

4. Вызывает формирование реакции клетки-мишени подобно натуральной сигнальной молекуле

**15. УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА РЕЦЕПТОРОВ НА КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЕ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ НИЗКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. High-regulation

2. Down-regulation

3. Low-regulation

4. Up-regulation

5. Left-regulation

**16. УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА РЕЦЕПТОРОВ НА КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЕ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ ВЫСОКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СИГНАЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ НАЗЫВАЕТСЯ:**

1. High-regulation

2. Down-regulation

3. Low-regulation

4. Up-regulation

5. Left-regulation

**17. ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИЕ РЕЦЕПТОРЫ ИМЕЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ СВЯЗЫВАТЬСЯ С СИГНАЛЬНЫМИ МОЛЕКУЛАМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИСЯ КАК:**

1. Липофильные

2. Липофобные

3. Гидрофильные

**18. МЕМБРАННЫЕ РЕЦЕПТОРЫ ИМЕЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ СВЯЗЫВАТЬСЯ С СИГНАЛЬНЫМИ МОЛЕКУЛАМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИСЯ КАК:**

1. Липофильные

2. Гидрофильные

3. Гидрофобные

**19. ЧТО НЕ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ G-ПРОТЕИНОВ:**

1. Препятствуют связи рецептора с сигнальной молекулой

2. Активируют эффекторный белок, контролирующий синтез вторичных посредников

3. Активируют открытие ионных каналов

4. Встроены в мембрану клетки

5. Являются гетеротримерами

**20. КАЛЬМОДУЛИН:**

1. Белок, который осуществляет активный перенос Са2+ из цитоплазмы в межклеточное пространство

2. Белок, активирующий протеинкиназу

3. Белок, формирующий нерегулируемый кальциевый ионный канал

4. Сигнальная молекула, открывающая Са2+ канал ЭПР

5. Интегрирован с G-протеином

Практические работы

Работа №1 Влияние гуморальных факторов на работу изолированного сердца лягушки

Студенты заполняют протоколы практических работ в рабочей тетради. Преподаватели контролируют ход выполнения студентами практической работы, качество оформления результатов работы и выводов.

**Тема №2:Физиология синаптической передачи. Нейрон и его интегративная функция.**

**Формы текущего контроля успеваемости:**

*- тестирование,*

*- проверка письменного домашнего задания,*

*- устный опрос,*

*- выполнение практических работ с проверкой протоколов и обсуждением результатов.*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

Вопросы письменного домашнего задания*:*

1. Перечислите законы проведения возбуждения по нервным проводникам.
2. Дайте определение понятию синапс.
3. Приведите классификацию синапсов по механизму передачи информации, по медиатору,по эффекту, по локализации.
4. Укажите на схеме основные элементы химического синапса и этапы синаптической передачи.
5. Изобразите график изменения мембранного потенциала при формировании ВПСП и ТПСП и перечислите основные ионные механизмы их формирования.
6. Схематически изобразите нейрон, укажите его основные структурные элементы, перечислите физиологические свойства нейрона.
7. Понятие тетанической и посттетанической потенциации. Их значение.
8. Перечислите основные механизмы инактивации медиаторов, значение инактивации медиаторов.
9. Дайте определение процессу торможения? Нарисуйте схемы отражающие сущность электрических процессов на мембране клеток происходящих при торможении?
10. Нарисуйте схему формализованного нейрона Мак Каллока-Питтса?

Вопросы для устного опроса:

1. Морфофункциональная характеристика нервной клетки.
2. Классификация нервных проводников. Физиологические свойства нерва.
3. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
4. Механизм проведения возбуждения по миелинизированным и безмиелиновым волокнам. Понятие о токах действия.
5. Синапс. Классификация. Морфофункциональная организация химического синапса. Структура пре- и постсинаптической мембран. Понятие о медиаторах, фармакорецепторах.
6. Основные этапы и особенности передачи возбуждения в химическом синапсе. Понятие о возбуждающем и тормозном постсинаптическом потенциале (ВПСП и ТПСП), потенциале концевой пластики (ПКП). Свойства ВПСП и ТПСП.
7. Электрическая синаптическая передача. Строение и функции электрических синапсов.
8. Физиология центрального синапса. Механизмы модуляции эффективности синаптической передачи.
9. Нейрон как морфо-функциональная единица ЦНС, функциональная классификация нейронов. Интегративная функция нейрона, механизмы ее осуществления. Модель формализованного нейрона МакКаллока – Питтса, ее достоинства и недостатки.
10. Глия, виды, свойства, функции.
11. Понятие о нейронных сетях, типы связей между нейронами в сетях. Понятие о модульной сети.
12. Торможение, виды торможения.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Роль анатомической и физиологической целостности нервных проводников в анестезии.
2. Физиологическое значение тетанической и посттетанической потенциации в процессах запоминания информации.

Тестовые задания

**1. ВОЗБУЖДЕНИЕ В БЕЗМИЕЛИНОВЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКНАХ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ**

1. скачкообразно, "перепрыгивая" через участки волокна, покрытые миелиновой оболочкой

2. в направлении движения аксоплазмы

3. непрерывно вдоль всей мембраны от возбужденного участка к расположенному рядом невозбужденному участку

**2. ВОЗБУЖДЕНИЕ В МИЕЛИНИЗИРОВАННЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКНАХ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ**

1. непрерывно вдоль всей мембраны от возбужденного участка к невозбужденному участку

2. электротонически и в обе стороны от места возникновения

3. в направлении движения аксоплазмы

4. скачкообразно, "перепрыгивая" через участки волокна, покрытые миелиновой оболочкой

**3. УТОМЛЕНИЕ НАСТУПАЕТ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ**

1. в синапсе

2. в скелетной мышце

3. в нервном стволе

4. в нервных клетках

**4. МЕДИАТОРОМ В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ЧЕЛОВЕКА ЯВЛЯЕТСЯ**

1. ацетилхолин

2. норадреналин

3. ГАМК

4. адреналин

**5. СТРУКТУРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПЕРЕДАЧУ ВОЗБУЖДЕНИЯ С ОДНОЙ КЛЕТКИ НА ДРУГУЮ, НОСИТ НАЗВАНИЕ**

1. нерв

2. аксонный холмик

3. синапс

4. перехват Ранвье

**6. НА ПОСТСИНАПТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО СИНАПСА ВОЗНИКАЕТ ПОТЕНЦИАЛ**

1. тормозящий постсинаптический

2. действия

3. концевой пластинки

**7. ЧТО ПРОИСХОДИТ С ВЫДЕЛИВШИМСЯ ИЗ ПРЕСИНАПТИЧЕСКОГО ОКОНЧАНИЯ МЕДИАТОРОМ?**

1. Он диффундирует через постсинаптическую мембрану;

2. Присоединяется к рецепторам постсинаптической мембраны;

3. Переносится через постсинаптическую мембрану активным транспортом,

4. Связывается белками синаптической жидкости;

5. Накапливается в синаптической щели, тем самым, уменьшая

электрическое сопротивление

**8. КАКУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЕТ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗА В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ?**

1. Увеличивает величину потенциала концевой пластинки;

2. Увеличивает продолжительность потенциала концевой пластинки;

3. Стимулирует синтез медиатора;

4. Обеспечивает своевременное закрытие лигандзависнмых каналов.

5. Расщепляет медиатор, связавшийся с холинорецепторами;

**9. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ПУСКОВЫМ МЕХАНИЗМОМ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ МЕДИАТОРА ИЗ ПРЕСИНАПТИЧЕСКОГО ОКОНЧАНИЯ:**

1. ток ионов калия в пресинаптическое окончание

2. ток ионов хлора в пресинаптическое окончание

3. ток ионов кальция из пресинаптического окончания

4. ток ионов кальция в пресинаптическое окончание

5. ток ионов хлора из пресинаптического окончания

**10. КАКИЕ ИЗ ИОННЫХ КАНАЛОВ ДЛЯ КАТИОНОВ МОГУТ БЫТЬ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТПСП:**

1. натриевые

2. калиевые

3. кальциевые

4. магниевые

5. все выше перечисленные

**11. КАКОЙ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ МЕДИАТОРОВ ЧАЩЕ ДРУГИХ ВЫПОЛНЯЮТ РОЛЬ ТОРМОЗНОГО МЕДИАТОРА:**

1. ацетилхолин

2. ГАМК

3. норадреналин

4. дофамин

5. глутамат

**12. ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ СЧИТАТЬ ВЕЩЕСТВО АГОНИСТОМ НЕЙРОМЕДИАТОРА:**

1. действует подобно медиатору

2. действует иначе, чем медиатор

3. препятствует выделению медиатора из пресинаптического окончания

4. блокирует постсинаптические рецепторы

**13. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИНАПС ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ТЕМ, ЧТО:**

1. медиатор взаимодействует с постсинаптическими рецепторами

2. одиночный ВПСП не может вызвать генерацию ПД

3. на постсинаптической мембране возникают только ВПСП

4. в качестве медиатора используется только ГАМК

5. обладает свойством одностороннего проведения

**14. ЧТО ХАРАКТЕРНО ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИНАПСА:**

1. длительная синаптическая задержка

2. медиаторы пептидной природы

3. большая ширина синаптической щели

4. двустороннее проведение возбуждения

**15. ЧТО ИЗ УКАЗАННОГО НИЖЕ ХАРАКТЕРИЗУЕТ ТОРМОЗНОЙ ПОСТСИНАПТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ?**

1. Ток ионов натрия через постсинаптическую мембрану;

2. Подпороговая деполяризация постсинаптической мембраны;

3. Пороговая деполяризация постсинаптической мембраны;

4. Возникновение потенциалов действия на постсинаптической мембране;

5. Гиперполяризация постсинаптической мембраны.

**16. КАНАЛЫ КАКИХ ИОНОВ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ В ТОРМОЗНЫХ СИНАПСАХ?**

1. Калия;

2. Магния;

3. Натрия;

4. Кальция;

5. Всех катионов.

**17. ЧТО ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННОГО НИЖЕ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ ПЕПТИДНЫХ НЕЙРОТРАНСМИТТЕРОВ?**

1. Образуются при ферментативном окислении аминокислот;

2. Образуются в результате декарбоксилирования аминокислот;

3. Могут синтезироваться в пресинаптическом окончании;

4. Доставляются в пресинаптическое окончание медленным аксоплазматическим транспортом;

5. Образуются в клеточном теле нейрона.

**18. ЧЕМ ОБУСЛОВЛЕНА ПОСТТЕТАНИЧЕСКАЯ ПОТЕНЦИАЦИЯ?**

1. Суммацией квантов медиатора:

2. Повышением скорости диффузии медиатора;

3. Повышением концентрации ионов кальция в пресинаптическом окончании;

4. Повышением активности ферментов для синтеза медиатора;

5. Высокой плотностью каналов для кальция в области активных зон.

**19. КАКУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЮТ АУТОРЕЦЕПТОРЫ ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ?**

1. Осуществление обратного транспорта нейротрансмиттеров;

2. Регуляция количества медиатора в синаптической щели;

3. Включение механизмов расщепления медиатора;

4. Ионотропное управление каналами пресинаптической мембраны;

5. Связывание медиатора, выделяющегося из постсинаптического нейрона.

**20. КАКОЙ МЕДИАТОР ДЕЙСТВУЕТ НА NMDA-РЕЦЕПТОРЫ?**

1. Ацетилхолин;

2. Глутамат;

3. Глицин;

4. Энкефалин;

5. Адреналин.

Практические работы

Работа №1 Локализация утомления в нервно-мышечном препарате

Работа №2. Модель нейрона (демонстрационная)

Работа №3. Нарушение передачи возбуждения в нервно-мышечном синапсе

Студенты заполняют протоколы практических работ в рабочей тетради. Преподаватели контролируют ход выполнения студентами практической работы, качество оформления результатов работы и выводов.

**МОДУЛЬ №3. Физиология эффекторных клеток**

**Тема №1: Физиология мышечной клетки.**

**Формы текущего контроля успеваемости:**

*- проверка письменного домашнего задания,*

*- устный опрос,*

*- тестирование,*

*- выполнение практических работ с проверкой протоколов и обсуждением результатов.*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

Вопросы письменного домашнего задания*:*

1. Дайте классификацию мышц, укажите их физиологические свойства.
2. Перечислите виды мышечных сокращений, характерные для разных видов мышечной ткани.
3. Перечислите режимы мышечных сокращений.
4. Схематически изобразить структуры, участвующие в механизме мышечного сокращения скелетной мышцы, указать его основные этапы на схеме.
5. Укажите условия получения одиночного мышечного сокращения (ОМС).
6. Дайте определение и укажите условия получения различных видов тетануса: 1) Зубчатый, 2) Гладкий, 3) Оптимальный, 4) Пессимальный.
7. Нарисовать синхронные графики ПД, динамики возбудимости и одиночного мышечного сокращения скелетной мышцы. (с указанием фаз и периодов).
8. Изобразите графики «сила-длина» и «скорость-сила».
9. Дайте определение понятию «двигательная единица».
10. Дайте определение понятию «нейрогенный тонус скелетных мышц».
11. Перечислите свойства гладких мышц и особенности механизма сокращения.

Вопросы для устного опроса:

1. Виды мышц в организме, морфо-функциональная характеристика скелетных мышц. Физиологические свойства мышечной ткани.
2. Механизм мышечного сокращения.
3. Одиночное мышечное сокращение скелетной мышцы, условия получения, фазы. Временные соотношения возбуждения и сокращения в мышцах разных видов.
4. Основные параметры мышечного сокращения. Зависимости «длина-сила» и «сила-время».
5. Тетаническое сокращение. Условия получения различных видов тетануса. Зависимость вида сокращения от лабильности ткани и частотных характеристик действующего раздражителя.
6. Регуляция мышечного сокращения. Понятие «двигательная единица».
7. Нейрогенный тонус, понятие, механизм формирования.
8. Особенности строения и физиологических свойств гладкой мышцы. Автоматия, определение понятия, значение.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Особенности биоэнергетики различных видов мышечных клеток в покое и при физической нагрузке.

Тестовые задания

**1. СОКРАЩЕНИЕ МЫШЦЫ, ПРИ КОТОРОМ ОБА ЕЕ КОНЦА НЕПОДВИЖНО ЗАКРЕПЛЕНЫ, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. изометрическим

2. ауксотоническим

3. пессимальным

4. изотоническим

**2. СОКРАЩЕНИЕ МЫШЦЫ, ВОЗНИКАЮЩЕЕ ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ СЕРИЕЙ ИМПУЛЬСОВ, В КОТОРОЙ ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ИМПУЛЬСАМИ БОЛЬШЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОДИНОЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. гладкий тетанус

2. зубчатый тетанус

3. пессимум

4. оптимум

5. одиночное сокращение

**3. СОКРАЩЕНИЕ МЫШЦЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАЗДРАЖЕНИЯ СЕРИЕЙ СВЕРХПОРОГОВЫХ ИМПУЛЬСОВ, КАЖДЫЙ ИЗ КОТОРЫХ ДЕЙСТВУЕТ В ФАЗУ РАССЛАБЛЕНИЯ ОТ ПРЕДЫДУЩЕГО, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. гладкий тетанус

2. зубчатый тетанус

3. одиночное сокращение

4. пессимум

**4. СОКРАЩЕНИЕ МЫШЦЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАЗДРАЖЕНИЯ СЕРИЕЙ СВЕРХПОРОГОВЫХ ИМПУЛЬСОВ, КАЖДЫЙ ИЗ КОТОРЫХ ДЕЙСТВУЕТ В ФАЗУ УКОРОЧЕНИЯ ОТ ПРЕДЫДУЩЕГО, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. гладкий тетанус

2. зубчатый тетанус

3. тонус

4. одиночное сокращение

**5. ИЗ САРКОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО РЕТИКУЛУМА ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ ВЫСВОБОЖДАЮТСЯ ИОНЫ**

1. калия

2. кальция

3. натрия

4. хлора

5. магния

**6. МОТОНЕЙРОН И ИННЕРВИРУЕМЫЕ ИМ МЫШЕЧНЫЕ ВОЛОКНА НАЗЫВАЮТСЯ**

1. моторное поле мышцы

2. сенсорное поле мышцы

3. нервный центр мышцы

4. двигательная единица

5. рецепторное поле мышцы

**7. СОПРЯЖЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ МЕМБРАНЫ МЫШЕЧНОЙ КЛЕТКИ С РАБОТОЙ СОКРАТИТЕЛЬНОГО АППАРАТА ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ**

1. ионами натрия

2. АТФ

3. Т-системой и саркоплазматическимретикулумом

4. саркомерами

**8. ОТСОЕДИНЕНИЕ ГОЛОВКИ МИОЗИНА ОТ АКТИНОВОЙ НИТИ ВЫЗЫВАЕТСЯ ЕЁ СВЯЗЫВАНИЕМ С**

1. ионами кальция

2. ионами натрия

3. свободной АТФ

4. тропонином

**9. ИНИЦИАЦИЯ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ**

1. ионами кальция

2. АТФ

3. первичными посредниками

4. ионами натрия

**10. СВОЙСТВО ГЛАДКИХ МЫШЦ, ОТСУТСТВУЮЩЕЕ У СКЕЛЕТНЫХ, НАЗЫВАЕТСЯ**

1. возбудимость

2. проводимость

3. сократимость

4. пластичность

**11. МЫШЕЧНЫЕ ВОЛОКНА СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ИННЕРВИРУЮТСЯ**

1. мотонейронами спинного мозга

2. нейронами симпатической системы

3. нейронами высших отделов головного мозга

**12. УСЛОВИЕМ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛАДКОГО ТЕТАНИЧЕСКОГО СОКРАЩЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ДЕЙСТВИЕ РИТМИЧЕСКОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ КАЖДЫЙ ПОВТОРНЫЙ СТИМУЛ КОТОРОГО ПРИХОДИТСЯ:**

1. после прекращения предыдущего одиночного сокращения

2. на фазу укорочения

3. на фазу расслабления

4. все ответы верны

**13. АТФ-АЗНАЯ АКТИВНОСТЬ АКТО-МИОЗИНОВОГО КОМПЛЕКСА ЗАВИСИТ ОТ:**

1. концентрации питательных веществ в саркоплазме

2. концентрации Са2+ в области сократительных белков

3. интенсивности кровотока в мышце при ее сокращении

4. все ответы не верны

**14. АУКСОТОНИЧЕСКИЙ РЕЖИМ СОКРАЩЕНИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ И СОВЕРШЕНИЕ ИМИ РАБОТЫ НАБЛЮДАЕТСЯ:**

1. при действии раздражителя с оптимальной частотой

2. при действии раздражителя пороговой силы

3. в естественных условиях сокращения скелетных мышц

4. все ответы верны

**15. В ЛАТЕНТНЫЙ ПЕРИОД ОДИНОЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ В МЫШЦЕ ПРОИСХОДИТ:**

1. распространение ПД по саркоплазме и мембранам саркоплазматическогоретикулума \СПР\

2. выход Са2+ из Т-системы СПР

3. активация ряда ферментных систем

4. все ответы верны

**16. УКАЖИТЕ ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ:**

1. передвижение организма в пространстве

2. обеспечение нагнетательной функции сердца

3. осуществление моторики кишечника

4. все ответы верны

**17. АМПЛИТУДА СОКРАЩЕНИЯ ОДИНОЧНОГО МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ СИЛЫ РАЗДРАЖЕНИЯ ВЫШЕ ПОРОГОВОЙ**

1. уменьшается

2. сначала увеличивается, потом уменьшается

3. увеличивается до достижения максимума

4. остается без изменения

**18. КАКИМИ СВОЙСТВАМИ ОБЛАДАЕТ СКЕЛЕТНАЯ МЫШЦА**

1. возбудимость

2. проводимость

3. сократимость

4. лабильность

5. все ответы верны

**19. ЧТО ТАКОЕ ИЗОМЕТРИЧЕКОЕ СОКРАЩЕНИЕ**

1. укорочение мышцы при неизменном напряжении

2. увеличение напряжения мышцы при неизменной длине

3. укорочение при напряжении

4. напряжение при укорочении

**20. НЕЙРОМОТОРНАЯ ЕДИНИЦА - ЭТО...**

1. группа быстро сокращающихся мышечных волокон

2. группа быстро и медленно сокращающихся мышечных волокон

3. двигательный нейрон и группа иннервируемых им экстрафузальных мышечных волокон

Практические работы

Работа №1 Динамометрия

Работа №2. Определение пороговой силы раздражения (виртуальный практикум)

Работа №3. Эффект увеличения интенсивности стимула (виртуальный практикум)

Работа №4. Феномен лестницы (виртуальный практикум)

Работа №5. Суммация мышечных сокращений (виртуальный практикум)

Работа №6. Тетанус (виртуальный практикум)

Работа №7. Влияние нагрузки и исходной длины мышц на силу сокращения

Студенты заполняют протоколы практических работ в рабочей тетради. Преподаватели контролируют ход выполнения студентами практической работы, качество оформления результатов работы и выводов.

**Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы обучающихся.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля** | **Критерии оценивания** |
| **проверка письменного домашнего задания** | Оценка «ВЫПОЛНЕНО (ОДИН)» выставляется в случае, если студент выполнил правильно все пункты домашнего задания |
| Оценка «НЕ ВЫПОЛНЕНО (НОЛЬ)» выставляется в двух случаях:  - неправильно выполнен один и более разделов домашнего задания;  - не выполнен один и более разделов домашнего задания. |
| **устный опрос** | Оценкой "ОТЛИЧНО" оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. |
| Оценкой "ХОРОШО" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных вопросов изучаемого материла, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе. |
| Оценкой "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. |
|  | Оценкой "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материла, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. |
| **тестирование** | Оценка «ВЫПОЛНЕНО (ОДИН)» выставляется в случае, если студент набрал 70 и более процентов правильных ответов при компьютерном тестировании |
| Оценка «НЕ ВЫПОЛНЕНО (НОЛЬ)» выставляется в случае, если студент набрал 69 и менее процентов правильных ответов при компьютерном тестировании |
| **Практические навыки** | Оценка «ВЫПОЛНЕНО (ОДИН)» выставляется в случае, если студент оформил результаты выполнения практической работы в протокол и сделал правильные выводы по данным результатам |
| Оценка «НЕ ВЫПОЛНЕНО (НОЛЬ)» выставляется в случае, если студент не оформил результаты выполнения практической работы в протокол и/или не сделал правильные выводы по данным результатам |

**3.Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология клетки» в форме зачета проводится в соответствии с расписанием составленным деканатом. Зачет проводится в несколько этапов:

1. Тестирование (первый этап);
2. Письменная работа (второй этап);
3. Собеседование по вопросам билетов (третий этап).

На первом этапе проводится компьютерное тестирование на базе тестов текущих практических занятий. Тестирование проводится в компьютерном классе кафедры с помощью программы «1С Тестирование». Каждый студент получает 100 тестовых заданий, охватывающих темы всех трех модулей дисциплины. Вариант тестовых заданий для каждого студента индивидуален, так как формируется генератором случайных чисел компьютера. Для ответа на вопросы студенту выделяется 30 минут времени. Студент должен набрать не менее 70% правильных ответов.

На втором этапе студент получает задание из 10 вопросов, требующих ответа в письменной форме. Задание строго структурировано и содержит 3 вопроса из материала первого модуля, 2 вопроса материала второго модуля и 5 вопроса материала третьего модуля. Второй этап проводится в аудиториях кафедры, каждому студенту для выполнения задания отводится 25 минут. Студент должен дать не менее 70% правильных ответов

На третьем этапе студент устно отвечает на вопросы билета и решает ситуационную задачу (практический навык). На подготовку к ответу студенту отводится не менее 35 минут. Собеседование проводят доценты кафедры.

**Вопросы для письменного контроля знаний студентов лечебного факультета по дисциплине «Физиология клетки»**

1. Схематично изобразить структуру клетки и указать основные ее элементы.
2. Дайте краткую функциональную характеристику органеллам клетки.
3. Изобразите микроструктуру цитоплазматической мембраны и укажите ее основные элементы.
4. Дайте определение понятию: гомеостаз
5. Дайте определение понятию физиологическая функция
6. Дайте определение понятию физиологическая реакция
7. Дайте определение понятиям: анаболизм и катаболизм, ассимиляция и диссимиляция.
8. Дайте определение обмена веществ и энергии
9. Укажите процессы в клетках организма, требующие затрат энергии АТФ
10. Укажите концентрационные градиенты основных ионов (К+,Na+ Cl-) по отношению к мембране возбудимых тканей.
11. Дайте определение понятию мембранный потенциал покоя (МПП).
12. Условия формирования мп
13. Перечислите и охарактеризуйте механизмы формирования мембранного потенциала покоя.
14. Напишите уравнение Нернста
15. Дайте определения понятиям облегченная и простая диффузия.
16. Напишите формулу закона диффузии Фика.
17. Дайте определения понятию первичный активный транспорт.
18. Дайте определения понятию вторичный активный транспорт.
19. Дайте определения понятиям осмос, осмотическое давление.
20. Дайте определения понятиям эндо- и экзоцитоз.
21. Перечислить Пути и способы транспорта веществ
22. Перечислить возбудимые клетки, указать их общие свойства.
23. Дайте определение понятию потенциал действия.
24. Дайте определение понятию возбудимость.
25. Дайте определение понятию рефрактерность.
26. Приведите классификацию ионных каналов мембраны возбудимой клетки.
27. Дайте определение понятия пороговый потенциал и напишите формулу расчета величины порогового потенциала.
28. Изобразите кривую «силы - времени» с указанием силовых и временных мер возбудимости.
29. Изобразите графики потенциала действия (ПД), указать фазы процессов, ход ионов в каждую фазу ПД и синхронные изменения проницаемости мембраны для Na+ и K+.
30. Дайте определение понятию лабильность.
31. Дайте определения понятиям: «оптимальный раздражитель» и «пессимальный раздражитель».
32. Дайте определение понятию «регуляция».
33. Перечислите основные пути межклеточного взаимодействия и способы передачи сигнальных молекул в межклеточном пространстве.
34. Дайте определение понятию «клеточный рецептор».
35. Охарактеризуйте мембранные и внутриклеточные рецепторы.
36. Дайте определение понятию «сигнальная молекула»
37. Дайте определение первичного и вторичного посредников.
38. Перечислите основные системы вторичных посредников.
39. Дайте определение агониста.
40. Дайте определение антагониста.
41. Изобразите в виде схемы механизм трансдукции сигнала рецепторов G-протеина и тирозинкиназных рецепторов.
42. Классификация нервных волокон и факторы, влияющие на скорость проведения возбуждения
43. Перечислите законы проведения возбуждения по нервным проводникам.
44. Механизм проведения ПД по нервным волокнам (миелиновым и безмиелиновым)
45. Дайте определение понятию синапс.
46. Приведите классификацию синапсов по механизму передачи информации, по медиатору, по эффекту, по локализации.
47. Укажите на схеме основные элементы химического синапса и этапы синаптической передачи.
48. Изобразите график изменения мембранного потенциала при формировании ВПСП и ТПСП и перечислите основные ионные механизмы их формирования.
49. Схематически изобразите нейрон, укажите его основные структурные элементы, перечислите физиологические свойства нейрона.
50. Понятие тетанической и посттетанической потенциации. Их значение.
51. Перечислите основные механизмы инактивации медиаторов, значение инактивации медиаторов.
52. Дайте определение процессу торможения? Нарисуйте схемы отражающие сущность электрических процессов на мембране клеток происходящих при торможении.
53. Нарисуйте схему формализованного нейрона Мак Каллока-Питтса.
54. Дайте классификацию мышц, укажите их физиологические свойства.
55. Перечислите виды мышечных сокращений, характерные для разных видов мышечной ткани.
56. Перечислите режимы мышечных сокращений.
57. Схематически изобразить структуры, участвующие в механизме мышечного сокращения скелетной мышцы, указать его основные этапы на схеме.
58. Укажите условия получения одиночного мышечного сокращения (ОМС).
59. Дайте определение и укажите условия получения различных видов тетануса: зубчатый, гладкий, оптимальный, пессимальный.
60. Нарисовать синхронные графики ПД, динамики возбудимости и одиночного мышечного сокращения скелетной мышцы (с указанием фаз и периодов).
61. Изобразите график зависимости силы мышечного сокращения от исходной длины.
62. Дайте определение понятию «двигательная единица».
63. Перечислите свойства гладких мышц и особенности механизма сокращения.
64. Дайте определение понятия секреция.
65. Дайте определение понятия секреторного цикла. Перечислите этапы секреторного цикла.
66. Перечислите факторы, влияющие на секрецию.
67. Перечислите компоненты секрета, дайте им краткую характеристику.
68. Приведите основные классификации секреции (по направлению, составу и т.д.).
69. Перечислите способы выхода секрета из клеток, дайте им краткую характеристику.
70. Дайте определение понятия фолдинг-процесс.
71. Перечислите виды адаптации секреторной функции клеток.
72. Представить в виде схемы секрецию протонов обкладочными клетками слизистой желудка.
73. Напишите биохимическую реакцию, скорость которой регулирует фермент карбоангидраза.

**Перечень вопросов для подготовки к сдаче устной части зачета по дисциплине «Физиология клетки» студентов лечебного факультета.**

1. Предмет исследования и основные методы исследования в физиологии клетки. Физиология клетки как раздел нормальной физиологии.
2. Основные понятия физиологии: гомеостаз, клеточный гомеостаз, физиологическая функция, физиологическая реакция. Системный принцип организации жизнедеятельности организма. Клеточный и субклеточный уровень организации функций.
3. Морфофункциональная характеристика животной клетки. Строение и роль различных органелл в осуществлении клеточных функций.
4. Строение свойства и функции цитоплазматической мембраны.
5. Энергетические процессы в клетке с позиции классической термодинамики. Понятие свободной энергии и энтропийных процессов, сопровождающих жизнедеятельность. Устойчивое термодинамическое неравновесие.
6. Основные пути превращения энергии в клетке. Понятие об ассимиляции и диссимиляции. Ферменты и скорость реакций. Роль АТФ.
7. Клеточный метаболизм. Пластическая и энергетическая функции питательных веществ. Энергетическая и физиологическая ценность белков, жиров и углеводов для жизнедеятельности клеток.
8. Обмен веществами между клеткой и окружающей средой. Диффузия. Облегченная диффузия. Закон диффузии Фика. Диффузия через мембранные поры. Диффузионное равновесие ионов. Равновесный потенциал, уравнения Нернста.
9. Активный транспорт. Na/K–насос и его электрогенность. Механизм формирования мембранного потенциала (МП), величина. МП как основа возбудимости.
10. Активный транспорт и облегченная диффузия. Активный транспорт ионов. Первичная и вторичная системы активного транспорта в клетке. Концентрационный градиент Na+ как движущая сила мембранного транспорта
11. Эндо– и экзоцитоз, их значение.
12. Перенос веществ внутри клетки. Диффузия. Активный транспорт в мембранах органелл. Транспорт в везикулах. Транспорт путем образования и разрушения органелл
13. Транспорт воды, осмотические процессы в клетке.
14. Раздражимость как фундаментальное свойство живых систем. Раздражители - понятие, виды, характеристика. Законы силы, времени и градиента.
15. Возбудимость, меры возбудимости, кривая силы времени, электрофизиологические критерий возбудимости. Значение возбудимости. Относительное постоянство и колебания уровня возбудимости в тканях.
16. Возбуждение, определение понятия, условия возникновения. ПД – определение, свойства и значение, фазы, движение ионов в каждую из фаз.
17. Динамика возбудимости при возбуждении. Рефрактерность, понятие, механизм возникновения.
18. Динамика биоэлектрического ответа в зависимости от силы действующего раздражителя (локальный ответ, ПД). Сравнительная характеристика свойств ПД и локального ответа, явление суммации.
19. Ритмическое возбуждение. Лабильность, определение понятия. Мера лабильности. Взаимосвязь между динамикой фаз ПД и лабильностью.
20. Реакция возбудимых тканей на действие раздражителей с разной частотой. Понятие об оптимуме и пессимуме частоты действующего раздражителя.
21. Раздражимость, возбудимость и общие свойства возбудимых тканей, их биофизические основы и физиологическое значение.
22. Понятие о регуляции. Значение межклеточного взаимодействия для жизнедеятельности организма.
23. Основные пути межклеточного взаимодействия и способы передачи сигнальных молекул в межклеточном пространстве.
24. Клеточные рецепторы: определение, строение и свойства. Классификация клеточных рецепторов (по локализации и механизмам трансдукции). Регуляции количества клеточных рецепторов (up- и down-regulation). Молекулы миметики. Понятие об агонистах и антагонистах.
25. Понятие о первичных и вторичных посредниках. Механизмы внутриклеточной передачи информации (вторичные посредники и фосфорилирование белков).
26. Основные системы вторичных посредников (Са2+, цАМФ, фосфоинозитиды, эйкозаноиды). Каскадный механизм усиления сигнала.
27. Морфофункциональная характеристика нервной клетки.
28. Классификация нервных проводников. Физиологические свойства нерва.
29. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
30. Механизм проведения возбуждения по миелинизированным и безмиелиновым волокнам. Понятие о токах действия.
31. Синапс. Классификация. Морфофункциональная организация химического синапса. Структура пре- и постсинаптической мембран. Понятие о медиаторах, фармакорецепторах.
32. Основные этапы и особенности передачи возбуждения в химическом синапсе. Понятие о возбуждающем и тормозном постсинаптическом потенциале (ВПСП и ТПСП), потенциале концевой пластики (ПКП). Свойства ВПСП и ТПСП.
33. Строение и функции электрических синапсов. Электрическая синаптическая передача.
34. Физиология центрального синапса. Механизмы модуляции эффективности синаптической передачи.
35. Нейрон как морфофункциональная единица ЦНС, функциональная классификация нейронов. Интегративная функция нейрона, механизмы ее осуществления. Модель формализованного нейрона МакКаллока – Питтса, ее достоинства и недостатки.
36. Глия, виды, свойства, функции.
37. Виды мышц в организме, морфофункциональная характеристика скелетных мышц. Физиологические свойства мышечной ткани.
38. Механизм мышечного сокращения на примере скелетных мышц.
39. Одиночное мышечное сокращение скелетной мышцы, условия получения, фазы. Временные соотношения возбуждения и сокращения в скелетных мышцах
40. Основные параметры мышечного сокращения. Зависимости «длина-сила» и «сила-время».
41. Тетаническое сокращение. Условия получения различных видов тетануса. Зависимость вида сокращения от лабильности ткани и частотных характеристик действующего раздражителя.
42. Регуляция мышечного сокращения. Понятие «двигательная единица». Нейрогенный тонус, понятие, механизм формирования.
43. Особенности строения и физиологических свойств гладкой мышцы. Автоматия, определение понятия, значение.
44. Понятие секреции, значение секреторной функции клеток для организма в целом. Понятие об инкреции и экскреции.
45. Классификация секреции. Способы выхода секрета из клеток, краткая характеристика, примеры. Понятие о фолдинг-процессе.
46. Понятие о секреторном цикле, его этапы. Понятие адаптации секреции, виды адаптации секреции.
47. Секреторная функция клетки на примере обкладочных клеток слизистой желудка. Регуляция секреторной функции обкладочных клеток.

**Практические задания (ситуационные задачи) к зачету по дисциплине «Физиология клетки» студентов лечебного факультета.**

1. При раздражении нерва нервно-мышечного препарата мышца доведена до утомления. Что произойдет, если в это время подключить прямое раздражение мышц?
2. Нервное волокно помещенное в бессолевую среду, не возбуждается при раздражении любой силы. Объясните почему.
3. Минимальный порог раздражения мышцы составляет 0,1 мА. Почему и при каких условиях мышца не будет сокращаться при раздражении ее силой 0,2 мА?
4. Проведена анестезия кожи конечности новокаином. Будет ли осуществляться с этого участка двигательный рефлекс на болевое раздражение?
5. Как и почему измениться величина мембранного потенциала (МП), если увеличить концентрацию ионов калия внутри клетки?
6. Если абсолютный рефрактерный период нервного волокна равен 1 мс, то какова при этом может быть максимальная частота импульсации?
7. Длительность периода укорочения мышцы при одиночном сокращении равна 0,03с, а периода расслабления-0,04с. Определить вид сокращения этой мышцы при частоте раздражения равной 10 гц.
8. В результате утомления в волокнах мышцы уменьшилось содержание АТФ. Как и почему это скажется на длительности и амплитуде одиночных сокращений мышцы?
9. При ухудшении кровоснабжения миокарда в межклеточной жидкости повышается концентрация ионов калия. Как и почему скажется на генерации ПД в волокнах миокарда?
10. Ацетилхолин, действуя на клетки, повышает проницаемость их мембраны для ионов калия. Как и почему под влиянием ацетилхолина измениться возбудимость клетки?

**Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации**

*(Расчет дисциплинарного рейтинга осуществляется следующим образом:*

*Рд=Рт+Рб+Рз, где*

***Рб -*** *бонусный рейтинг;*

***Рд -*** *дисциплинарный рейтинг;*

***Рз -*** *зачетный рейтинг;*

***Рт -****текущий рейтинг;*

Студент может максимально набрать 70 баллов текущего рейтинга и 30 баллов зачетного рейтинга

В зачетную книжку студента и в экзаменационную (зачетную) ведомость выставляется оценка «ЗАЧТЕНО» в случае, если студент:

- набрать минимальный проходной балл по дисциплине (не менее 35 баллов);

- набрать минимальный проходной балл по промежуточной аттестации (15 и более баллов).

Таким образом, студент должен набрать дисциплинарный рейтинг не менее 50 баллов. В случае, если студент набрал менее 50 баллов дисциплинарного рейтинга, в зачетную ведомость выставляется оценка «НЕ ЗАЧТЕНО»

**22-30 баллов зачетного рейтинга** выставляются студенту в следующем случае:

- На первом этапе (тестировании) студент дал 91 и более процентов правильных ответов.

- На втором этапе (письменная работа) студент дал не менее 80% правильных ответов.

- На третьем этапе (собеседование по вопросам билета) студент получил оценки «ОТЛИЧНО» или «ХОРОШО». Оценки «отлично» выставляются если ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Оценка «хорошо» выставляется, если ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

**15 - 21 баллов зачетного рейтинга** выставляются студенту в следующем случае:

- На первом этапе (тестировании) студент дал 70 - 90 процентов правильных ответов.

На втором этапе (письменная работа) студент дал 70 - 80% правильных ответов.

На третьем этапе (собеседование по вопросам билета) студент получил оценки «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»**.** Оценки «удовлетворительно» выставляются, если в ответах допущены нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

ПРИМЕЧАНИЕ: 15 баллов (минимальный зачетный рейтинг) студент может получить, выполнив только два первых условия. Для получения более высокого балла требуется получить оценки «удовлетворительно» на третьем этапе.

**0 - 14 баллов** выставляются студенту в следующем случае:

- На первом этапе (тестировании) студент дал менее 70 процентов правильных ответов.

На втором этапе (письменная работа) студент дал менее 70% правильных ответов.

На третьем этапе (собеседование по вопросам билета) студент получил оценки «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»**.** Оценки «неудовлетворительно» выставляются, если в ответах материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА ВТОРОМ ЭТАПЕ ЗАЧЕТА

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

**Кафедра нормальной физиологии**

**Специальность: 31.05.01 «Лечебное дело»**

**Дисциплина: Физиология клетки.**

**Вопросы для письменного контроля знаний студентов. ВАРИАНТ №3**

1. Укажите процессы в клетках организма, требующие затрат энергии АТФ.
2. Дайте определения понятиям осмос, осмотическое давление.
3. Перечислить возбудимые ткани, указать их общие свойства.
4. Дайте определение понятия «возбуждение».
5. Дайте определение понятия «регуляция».
6. Дайте определение понятию «клеточный рецептор».
7. Изобразите график изменения мембранного потенциала при формировании ВПСП и ТПСП и перечислите основные ионные механизмы их формирования.
8. Схематически изобразите нейрон, укажите его основные структурные элементы, перечислите физиологические свойства нейрона.
9. Укажите условия получения одиночного мышечного сокращения (ОМС).
10. Приведите основные классификации секреции (по направлению, составу и т.д.).

Заведующий кафедрой

нормальной физиологии, проф. И.В. Мирошниченко

Декан лечебного

факультета, д.м.н. Д.Н.Лященко

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА ТРЕТЬЕМ ЭТАПЕ ЗАЧЕТА

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

**Кафедра нормальной физиологии**

**Специальность: 31.05.01 «Лечебное дело»**

**Дисциплина: Физиология клетки.**

**БИЛЕТ №1**

1. Основные понятия физиологии: гомеостаз, клеточный гомеостаз, физиологическая функция, физиологическая реакция. Системный принцип организации жизнедеятельности организма, Клеточный и субклеточный уровень организации функций.
2. Клеточные рецепторы: определение, строение и свойства. Классификация клеточных рецепторов (по локализации и механизмам трансдукции). Регуляции количества клеточных рецепторов (up- и down-regulation). Молекулы миметики. Понятие об агонистах и антагонистах.
3. Понятие о синапсе, классификация синапсов. Строение и функции электрических синапсов. Синаптическая передача в электрическом синапсе.
4. Ситуационная задача №1

Заведующий кафедрой

нормальной физиологии, проф. И.В. Мирошниченко

Декан лечебного

факультета, д.м.н. Д.Н.Лященко

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Проверяемая компетенция | Дескриптор | Контрольно-оценочное средство (номер вопроса/практического задания) |
| 1 | ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу | **Знать** Основной константный материал и понятия физиологии. | вопросы письменного контроля № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 22, 23, 24, 25, 30, 32  вопросы устного контроля № 1, 2, 3, 4 |
| Основные механизмы транспорта веществ через клеточные мембраны. | вопросы письменного контроля № 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21  вопросы устного контроля № 8, 11, 12, 13 |
| Механизм формирования мембранного потенциала покоя. | вопросы письменного контроля № 10, 11, 12, 13, 14  вопросы устного контроля № 9, 10 |
| Механизмы действия сигнальных молекул на клетки-мишени, сравнительную характеристику цитозольного и мембрано-внутриклеточного механизмов. Понятие о вторичных посредниках, классификация вторичных посредников. | вопросы письменного контроля № 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41  вопросы устного контроля № 25, 26 |
| Понятие и морфофункциональную характеристику синапса, классификацию синапсов, механизмы синаптической передачи в химическом синапсе | вопросы письменного контроля № 45, 46, 47, 48 |
| **Уметь** Сравнивать основные константы с нормой при различных физиологических состояниях. | вопросы устного контроля № 52. 55  ситуационные задачи №3, 6, 7 |
| Оценить уровень функциональной активности клетки при изменении метаболизма, гипер- и деполяризации мембраны | вопросы письменного контроля № 52, 53  вопросы устного контроля № 5, 6, 7, 9  ситуационные задачи №2, 3, 5, 6,9 |
| **Владеть** Навыками использования знания константного и понятийного материала при оценке функционального состояния возбудимых тканей | вопросы письменного контроля № 41, 42, 43, 50, 51  вопросы устного контроля № 5, 6, 8, 24  ситуационные задачи №1, 2, 3, 4 |
| 2 | ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач. | **Знать.** Понятия возбудимость и возбуждение. Меры возбудимости, кривая «силы- времени». | вопросы устного контроля № 15, 16 |
| факторы, влияющие на уровень функционирования возбудимых тканей. Динамику изменения физиологических свойств и функции возбудимых тканей при различных физиологических состояниях. | вопросы письменного контроля № 27, 28, 29, 30  вопросы устного контроля № 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 |
| Понятие раздражитель, его характеристики и классификация. | вопросы письменного контроля № 31  вопросы устного контроля № 14 |
| Понятие модуляции и механизмы модуляции синаптической передачи. Понятие агониста, антагониста, литика, миметика | вопросы письменного контроля № 39, 40  вопросы устного контроля № 31, 32, 33, 34 |
| виды и режимы мышечного сокращения, особенности функционирования гладких мышц | вопросы письменного контроля № 54, 55, 56  вопросы устного контроля № 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 |
| Взаимосвязь возбудимости с уровнем функциональной активности нейронов. Взаимодействие нейронов и нейроглии | вопросы письменного контроля № 42, 43, 44  вопросы устного контроля № 27, 28, 29, 30, 35, 36 |
| **Уметь** анализировать характер изменения параметров функций возбудимых тканей при различных физиологических состояниях. | вопросы письменного контроля № 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64  вопросы устного контроля № 16, 17, 18, 19, 20  ситуационные задачи №1, 2, 3, 4, 8, 9, 10 |
| Оценить деятельность клетки как открытой термодинамической системы. | вопросы письменного контроля № 9, 26, 32, 33, 65, 66, 67, 68, 69  вопросы устного контроля № 7, 44, 45, 46  ситуационные задачи №7, 9, 10 |
| **Владеть** навыками оценки функций возбудимых тканей по основным параметрам. | вопросы письменного контроля № 70, 71, 72, 73  вопросы устного контроля № 8, 24, 29, 47  ситуационные задачи №3, 5, 6, 7 |

**4.Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы.**

Текущий фактический рейтинг обучающегося формируется в результате проведения текущего контроля успеваемости, в том числе контроля выполнения обучающимся самостоятельной (внеаудиторной) работы, по дисциплине (модулю).

Бонусные баллы определяются в диапазоне от 0 до 5 баллов. Критериями получения бонусных являются:

* посещение обучающимся всех практических занятий и лекций – 2 балла (при выставлении бонусных баллов за посещаемость учитываются только пропуски по уважительной причине (донорская справка, участие от ОрГМУ в спортивных, научных, учебных мероприятиях различного уровня);
* результаты участия обучающегося в предметной олимпиаде по изучаемой дисциплине, проводимой на кафедре: 1-ое место – 3 балла, 2-ое место, 3 –е место – 2 балла, участие – 1 балл.

Текущий фактический рейтинг обучающегося выражается в баллах. Текущий рейтинг максимально может составить 70 баллов и складывается из минимального проходного балла (35 баллов) и дополнительного рейтинга (35 баллов). Контрольные точки и их значение представлены в таблице №1.

Таблица 1. Расчет текущего рейтинга.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование контрольных точек | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов | | Формула расчета |
| Текущий рейтинг (максимально 70 баллов) | | | | |  |
| 35 баллов – минимальный проходной балл | | | | |  |
| 1 | На всех практических занятиях сданы все контрольные точки – домашнее задание, тесты, минимум, протоколы практических работ | 0 | | 30,5 |  |
| 2 | Выполнена самостоятельная работа | 0 | | 1 |  |
| 3 | Сданы тесты рубежных занятий на 70% | 0 | | 3,5 | % правильных ответов х 0,01 |
| 35 дополнительных баллов текущего рейтинга | | | | |  |
| 1 | Практические навыки на рубежных занятиях | 0 | | 13,5 | Оценка х 0,3 |
| 2 | Устные ответы разделов на рубежных занятиях | 0 | | 18 | Оценка х 0,26 |
| 3 | Устные ответы на практических занятиях | 0 | | 2 | Сумма баллов за 21 занятие\ 42 |
| 4 | Сданы тесты рубежных занятий более чем на 70% | 0 | | 1,5 |  |

С целью стандартизации полученных различными подходами значений текущего фактического рейтинга обучающихся, при заполнении ведомости подсчета дисциплинарного рейтинга выполняется приведение этих значений к стандартизированным, обеспечивая тем самым единый подход к оцениванию образовательных результатов обучающихся Университета.

Текущий стандартизированный рейтинг (Ртс) выражается в баллах по шкале от 0 до 70 и вычисляется по формуле 1:

**Ртс = (Ртф \* 70) / макс (Ртф) (1)**

где,

Ртс – текущий стандартизированный рейтинг;

Ртф – текущий фактический рейтинг;

макс (Ртф) – максимальное значение текущего фактического рейтинга из диапазона, установленного преподавателем по дисциплине (модулю).

**Определение экзаменационного/зачетного рейтинга по дисциплине (модулю)**

Экзаменационный/зачетный рейтинг обучающегося формируется при проведении промежуточной аттестации и выражается в баллах по шкале от 0 до 30. Промежуточная аттестация по дисциплине считается успешно пройденной обучающимся при условии получения им экзаменационного/зачетного рейтинга не менее 15 баллов и (или) текущего стандартизированного рейтинга не менее 35 баллов. Контрольные точки экзаменационного рейтинга представлены в таблице 2.

Таблица 2. Расчет экзаменационного рейтинга

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование контрольных точек | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов | | Формула расчета |
| 1 | Экзаменационное тестирование | 0 | | 5 | % ответов х 0,05 |
| 2 | Устный ответ на первый вопрос билета | 4,8 | | 12 | Оценка х 2,4 |
| 3 | Устный ответ на второй вопрос билета | 4,8 | | 12 | Оценка х 2,4 |
| 4 | Практический навык | 0 | | 1 | Оценка х 0,2 |
|  | ИТОГО | 9,6 | | 30 |  |

В случае получения обучающимся экзаменационного/зачетного рейтинга менее 15 баллов и (или) текущего стандартизированного рейтинга менее 35 баллов результаты промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) признаются неудовлетворительными и у обучающегося образуется академическая задолженность. Дисциплинарный рейтинг обучающегося в этом случае не рассчитывается.

**Порядок расчета дисциплинарного рейтинга**

Дисциплинарный рейтинг обучающегося формируется при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике и является основой для определения итоговой оценки по дисциплине (модулю), практике по пятибалльной системе.

Дисциплинарный рейтинг обучающегося формируется при успешном прохождении обучающимся промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике. Дисциплинарный рейтинг обучающегося выражается в баллах по 100-бальной шкале и может быть увеличен на величину бонусных баллов (при их наличии).

Дисциплинарный рейтинг по дисциплине (модулю) обучающегося (Рд) рассчитывается как сумма текущего стандартизированного рейтинга (Ртс) и экзаменационного (зачетного) рейтинга (Рэ/Рз) по формуле 2:

**Рд = Ртс + Рэ/Рз (2)**

Где:

Ртс – текущий стандартизированный рейтинг;

Рэ/Рз – экзаменационный (зачетный) рейтинг.

При наличии бонусных баллов у обучающегося дисциплинарный рейтинг по дисциплине (модулю) увеличивается на величину этих баллов.

При успешном прохождении обучающимся промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) осуществляется перевод полученного дисциплинарного рейтинга в пятибалльную систему в соответствии с приложением 1.

Дисциплинарный рейтинг при проведении повторной промежуточной аттестации рассчитывается на основании экзаменационного/зачетного рейтинга без учета текущего стандартизированного рейтинга в соответствии с приложением 2.

# 

# **Приложение 1**

Правила перевода дисциплинарного рейтинга по дисциплине в пятибалльную систему.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **дисциплинарный рейтинг по дисциплине (модулю)** | **оценка по дисциплине (модулю)** | |
| экзамен, дифференцированный зачет | зачет |
| 86 – 105 баллов | 5 (отлично) | зачтено |
| 70 – 85 баллов | 4 (хорошо) | зачтено |
| 50–69 баллов | 3 (удовлетворительно) | зачтено |
| 49 и менее баллов | 2 (неудовлетворительно) | не зачтено |

**Приложение 2**

Таблица перевода зачетного/экзаменационного рейтинга в дисциплинарный рейтинг при повторной промежуточной аттестации

по дисциплине (модулю)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рэ/з | Рд | Оценка | Рэ/з | Рд | Оценка | Рэ/з | Рд | Оценка |
| 15 | 50 | удовлетворительно | 20 | 70 | хорошо | 25 | 86 | отлично |
| 16 | 54 | удовлетворительно | 21 | 74 | хорошо | 26 | 89 | отлично |
| 17 | 59 | удовлетворительно | 22 | 78 | хорошо | 27 | 92 | отлично |
| 18 | 64 | удовлетворительно | 23 | 82 | хорошо | 28 | 95 | отлично |
| 19 | 69 | удовлетворительно | 24 | 85 | хорошо | 29 | 98 | отлично |
|  |  |  |  |  |  | 30 | 100 | отлично |