Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.12.2023 08:58:03
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
В. Н. Багрянцев /_____/
«22» июня 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Дисциплины Б1.О.23 Биофизика
основной образовательной программы
высшего образования

Направление подготовки (специальность)	**30.05.01. Медицинская биохимия** (код, наименование)
Уровень подготовки	специалитет (специалитет/магистратура)
Направленность подготовки	**02 Здравоохранение**
Сфера профессиональной деятельности	клиническая лабораторная диагностика направленная на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний
Форма обучения	**очная** (очная, очно-заочная)
Срок освоения ООП	**6 лет** (нормативный срок обучения)
Институт/кафедра	Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток – 2023

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. **Фонд оценочных средств** регламентирует формы, содержание, виды оценочных средств для текущего контроля, промежуточной аттестации и итоговой (государственной итоговой) аттестации, критерии оценивания дифференцированно по каждому виду оценочных средств.

1.3. Фонд оценочных средств определяет уровень формирования у обучающихся установленных в ФГОС ВО и определенных в основной образовательной программе высшего образования **30.05.01. Медицинская биохимия** уровень специалитета направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности клиническая лабораторная диагностика направленная на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний **универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций.**



2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	**Виды контроля**	**Оценочные средства***
		Форма
1	**Текущий контроль**	**Тесты**
		Решение типовых задач
2	**Промежуточная аттестация**	**Вопросы для собеседования**

3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: тестирования, решения типовых задач.

Оценочные средства для текущего контроля.

Тест:

1.Потенциал действия возникнет при ...
а) надпороговой деполяризации клетки ""
б) сверхпороговой деполяризации клетки
в) подпороговой гиперполяризации клетки
г) сверхпороговой гиперполяризации клетки

2.Укажите фазы потенциала действия нервного волокна :
а) деполяризация
б) плато
в) реполяризация
г) медленная диастолическая деполяризация
д) следовая гиперполяризация

3.Длительность нервного импульса соответствует . . .

а) длительности изменения проницаемости мембраны нейрона для ионов К
б)длительности изменения проницаемости мембраны нейрона для ионов Na
в) длительности изменения проницаемости мембраны нейрона для ионов Mg
г) длительности изменения проницаемости мембраны нейрона для ионов Cl

4.Как направлены калиевый и натриевый токи через мембрану при генерации потенциала действия ?
а) калиевый ток направлен в аксоплазму, а натриевый - в окружающий раствор
б) натриевый ток направлен в аксоплазму, а калиевый - в окружающий раствор
в)натриевый и калиевый токи разнонагтравлены в окружакшгую среду
г)глнатриевый и калиевый токи однонаправлены в аксоплазму

5.Электокардиограммой называется :
а) регистрация изменения размеров сердца;
б) регистрация механической работы сердца;
в) регистрация электрического импеданса сердца;
г) регистрация электрической активности сердца.

6.Вектор возбуждения и его проекция направлены
а) от невозбужденного участка ткани к возбужденному
б) от возбужденного участка ткани к невозбужденному
в) от положительного потенциала к отрицательному
г) от отрицательного потенциала к положительному

7.При регистрации электрокардиограммы стандарными отведениями по Эйнтховену являются ..
а) 1 - левая рука-правая рука 2 - правая нога-левая нога 3 - левая рука-левая нога
б) 1 - правая рука-левая нога 2 - левая рука-правая рука 3 - левая рука-левая нога
в) 1 - левая рука-правая рука 2 - правая рука-левая нога 3 - левая рука-левая нога
г) 1 - левая рука-правая рука 2 - правая рука-левая нога 3 - левая рука-правая нога

8.Какой комплекс на электрокардиограмме соответствует сокращению предсердий?
а) QRS
б) R
в) P
г) T

9.Какой комплекс на электрокардиограмме соответствует сокращению левого желудочка?
а) QRS
б) R
в) P
г) T

10.Временные параметры биопотенциалов на электрокардиограмме измеряются в ...
а) вольтах
б) секундах
в) миллиметрах
г) делениях миллиметровочной бумаги

12.Почему возбужденный участок ткани приобретает отрицательный потенциал по отношению к невозбужденному ?

а) внешняя поверхность мембраны возбужденной клетки приобретает отрицательный потенциал;

б) внешняя поверхность мембраны возбужденной клетки приобретает положительный потенциал;

в) в возбужденном состоянии разность потенциалов в возбудимой ткани стремится к максимуму;

г) в возбужденном состоянии разность потенциалов в возбудимой ткани стремится к минимуму.

13.Почему при прикосновении контактов низковольтной батареи (U = 12 В) к языку, человек испытывает раздражение ?

а) при протекании постоянного тока наблюдается процесс электролиза, при котором в слизи-

стой изменяется pH, вызывающа я возбуждение вкусовых рецепторов

б) постоянный ток вызывает репополяризацию возбудимых клеток - вкусовых и рецепторов

в) из-за различной температуры языка и металлических контактов

г) при протекании постоянного тока по слизистой, происходит поляризация возбудимых кле-

ток вызывающая возбуждение терморецепторов

14.Какая сила тока будет протекать по мышце с электропроводностью 0,04 миллисименса при напряжении 25 милливольт?

а) мыщца диэлектрик. 1=0

б) 1 микроампер

в) 2,504 милиампер

г) 2,5 микроампер

15.Пассивные электрические свойства присущи следующим биологическим тканям:

а) нервная

б) мышечная

в) соединительная

г) железистая

д) костная

16.Активные электрические свойства присущи следующим биологическим тканям:

а) нервная

б) мышечная

в) соединительная

г) костная

17.Укажите методы исследования активных электрических свойств ткани:

а) внеклеточные отведения

б) микроэлектродный метод

в) спектрофотометрический метод

г) радиоизотопный метод

18.Какие биологические ткани обладают наибольшей электропроводнотью?

а) кровь и костная ткань

б) мышцы и спинномозговая жидкость

в) жировая ткань и лимфа

г) жировая и соединительная ткань

19.Какая ткань подвергается наибольшему риску ожога при прохождении электричского тока по телу человеку?

а) жировая

Критерии оценивания

«Отлично» - более 80% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

«Хорошо» - 70-79% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

Типовые задачи:

1.Оцените величину амплитуды нервного импульса, пользуясь уравнением Нернста для расчета калиевого и натриевого потенциалов, если $[К^+]_{нар}$=10ммоль/л, $[К^+]_{вн}$=400ммоль/л, $[Na^+]_{нар}$=450ммоль/л, $[Na^+]_{вн}$=50ммоль/л.

2.Рассчитайте равновесные потенциалы для ионов Ca^{2+},Оцените величину амплитуды нервного импульса, пользуясь уравнением Нернста для расчета калиевого и натриевого потенциалов, если $[К^+]_{нар}$=10ммоль/л, $[К^+]_{вн}$=400ммоль/л, $[Na^+]_{нар}$=450ммоль/л, $[Na^+]_{вн}$=50ммоль/л для кардиомиоцита. Сравните их с равновесными потенциалами для нервного волокна.

3.Опишите процесс распространения потенциала действия по безмиелиновому аксону.

4.Охарактеризуйте процесс распространения потенциала действия по миелинизированному аксону.

5.За какое время потенциал действия распространится на расстояние, равное S=10см, если принять скорость его распространения υ =20м/с?.

6.Рассчитайте коэффициент распределения К для вещества, если при толщине мембраны l=8нм, коэффициент диффузии $D=7{,}2\times 10^{-8}см^2/с$, а коэффициент проницаемости P=14 см/с.

7.Плоская билипидная мембрана толщиной 10 нм разделяет камеру на две части, в которой находиться вещество в концентрациях соответственно $с_1 = 2$ моль/л и $с_2 = 30$ моль/л . Плотность потока вещества через мембрану J=0,8 ммоль/$(м^2 \times с)$. Рассчитайте коэффициент диффузии этого вещества.

8.Рассчитайте коэффициент проницаемости P для вещества, плотность потока которого через мембрану $J=5 \times 10^{-5}$ моль/$(м^2 \times с)$. Концентрация вещества внутри клетки $с_1 = 1{,}8 \times 10^{-4}$ моль/л а снаружи $с_2 = 3 \times 10^{-5}$ моль/л.

9.Рассчитайте величину свободной энергии ΔG, необходимую для переноса 2 молей электронейтральных молекул из внеклеточной среды в клетку, где их концентрация в 10 раз больше, чем снаружи. Температура пленки $t = 25℃$.

10.Рассчитайте напряженность электрического поля на биологической мембране, находящейся в состоянии покоя, если $К^+_{нар} = 50$ ммоль/л а $К^+_{вн} = 800$ ммоль/л ,толщина мембраны 8 нм, RT/F=0,025 В.

11.Определить равновесный мембранный потенциал на мембране, если отношение концентраций калия внутри и снаружи равно 200 при температуре 25℃.

12.Потенциал покоя клетки при температуре 30℃ равен -59 мВ. Определить концентрацию ионов калия снаружи клетки, если внутри она равна 400 ммоль/л.

13.Определить отношение концентраций ионов натрия снаружи и внутри клетки, если равновесный мембранный потенциал равен 80 мВ при температуре 37℃.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Биофизика клеточных (мембранных) процессов

Транспорт веществ в биомембранах и биоэлектрогенез

Транспорт неэлектролитов. Диффузия. Закон Фика. Уравнение диффузии. Облегчённая диффузия. Пассивный транспорт при участии переносчиков. Транспорт воды. Коэффициент осмотической водной проницаемости. Аквапорины.

Транспорт ионов. Ионные равновесия. Электрохимический потенциал. Гидратация ионов. Ионное равновесие на границе раздела фаз. Профили потенциала и концентраций у границы раздела фаз. Двойной электрический слой. Доннановское равновесие.

Электродиффузионная теория транспорта ионов через мембраны. Уравнение электродиффузии Нернста-Планка. Приближение постоянного поля. Проницаемость и проводимость. Вольтамперные характеристики. Соотношение Уссинга-Теорелла.

Индуцированный ионный транспорт. Подвижные переносчики. Влияние поверхностного и дипольного потенциалов на скорость ионного транспорта.

Ионный транспорт в каналах. Дискретное описание транспорта. Функции состояния канальной поры. Ионный канал как динамическая структура. Транспорт в открытом канале.

Транспорт ионов в возбудимых мембранах. Потенциал действия. Уравнение Гольдмана. Генерация импульса. Ионные токи в мембране аксона. Измерения мембранного тока методом фиксации потенциала.

Описание ионных токов в модели Ходжкина-Хаксли. Изменения калиевой проводимости. Изменения натриевой проводимости. Особенности воротных токов. Упрощённые математические модели возбудимых мембран.

Распространение импульса. Теория локальных токов. Кабельные свойства нервного волокна.

Активный транспорт. Кальциевый насос. Общее строение. Натрий-калиевый насос. Натрий-калиевая-АТФ-аза. Электрогенный транспорт ионов.

Активный транспорт натрия в эпителиальных тканях. Транспорт протонов. Протонные каналы. Протон-АТФ-аза. Трансформация энергии в биомембранах.

Физика мышечного сокращения, актин-миозиновый молекулярный мотор. Общая характеристика преобразования энергии в системах биологической подвижности.

Основные сведения о свойствах поперечно-полосатых мышц. Механика и энергетика мыщечного сокращения. Структурная организация мышечной клетки. Теория скользящих нитей. Мостиковая гипотеза генерации силы.

Кинетические модели мышечного сокращения. Модель Э. Хаксли. Стрктурная организация сократительных и регуляторных белков мышцы. Регуляция мышечного сокращения. Зависимость развиваемого напряжения от концентрации ионов кальция.

5. Критерии оценивания результатов обучения

Оценка **«*отлично*»** выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка **«*хорошо*»** выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка **«*удовлетворительно*»** выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных

ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется обучающемуся, если он не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.