Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.10.2025 15:19:05
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
_____ /Багрянцев В.Н./
«4» апреля 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Б1.О.24 Медицинская физика
основной образовательной программы
высшего образования

Специальность	**30.05.01. Медицинская биохимия**
Уровень подготовки	специалитет
Направленность подготовки	02 Здравоохранение (в сферах: клинической лабораторной диагностики)
Форма обучения	очная
Срок освоения ООП	6 лет
Институт	фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток – 2025

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,** направленности 02 Здравоохранение (в сферах: клинической лабораторной диагностики) **универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций.**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК.УК-1_1- осуществляет поиск и интерпретирует профессиональные проблемные ситуации ИДК.УК-1_2- определяет источники информации для критического анализа профессиональных проблемных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИДК.ОПК-1_1- применяет фундаментальные и прикладные медицинские, естественно научные знания при решении профессиональных задач
ОПК-3	Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генноинженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ИДК.ОПК-31- владеет алгоритмом применения и оценки результатов использования специализированного медицинского оборудования, при решении профессиональных задач

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Виды контроля	Оценочные средства*
		Форма
1	Текущая аттестация	Тесты
		Типовые задачи
		Чек-лист
2	Промежуточная аттестация	Вопросы для собеседования

3. Содержание оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации осуществляется преподавателем дисциплины

Тестовый контроль по дисциплине
Б1.О.24 Медицинская физика

	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст
С	30.05.01.	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК -3	Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генноинженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
		1.ФОСФОЛИПИДНЫЕ МОЛЕКУЛЫ МЕМБРАН СОСТОЯТ ИЗ 1. полярной гидрофильной «головки» и неполярного гидрофобного хвоста 2. неполярной гидрофобной «головки» и полярного гидрофильного хвоста 3. неполярной гидрофильной «головки» и неполярного гидрофобного хвоста 4. полярной гидрофобной «головки» и полярного гидрофильного хвоста 2. ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИ КОТОРОМ ЕСТЬ ДАЛЬНИЙ ПОРЯДОК В

		РАСПОЛОЖЕНИИ МОЛЕКУЛ, НО АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИДКОЕ, НАЗЫВАЕТСЯ 1. жидким 2. кристаллическим 3. плазмой 4. жидкокристаллическим 3. УЛЬТРАТОНКАЯ БИОМОЛЕКУЛЯРНАЯ ПЛЕНКА ФОСФОЛИПИДОВ, КОТОРАЯ«ИНКРУСТИРОВАНА» БЕЛКАМИ И ПОЛИСАХАРИДАМИ – ЭТО 1. рибосома 2. биологическая мембрана 3. цитоплазма 4. аппарат Гольжди 4. ФУНКЦИЯ МЕМБРАНЫ, КОТОРАЯ ОБУСЛОВЛИВАЕТ ОПРЕДЕЛЕННОЕ ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И ОРИЕНТАЦИЮ МЕМБРАННЫХ БЕЛКОВ, НАЗЫВАЕТСЯ 1. матричной 2. барьерной 3. механической 4. энергетической 5. ФУНКЦИЯ МЕМБРАНЫ, КОТОРАЯ ОБУСЛОВЛИВАЕТ АВТОНОМНОСТЬ КЛЕТКИ, СЕЛЕКТИВНЫЙ,РЕГУЛИРУЕМЫЙ ОБМЕН С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ, ЯВЛЯЕТСЯ 1. матричной 2. барьерной 3. механической 4. энергетической 6. ФУНКЦИЯ МЕМБРАНЫ, КОТОРАЯ РЕАЛИЗУЕТСЯ В СИНТЕЗЕ АТФ НА ВНУТРЕННИХ МЕМБРАНАХ МИТОХОНДРИЙ И ФОТОСИНТЕЗЕ В МЕМБРАННЫХ ХЛОРОПЛАСТАХ, ЯВЛЯЕТСЯ 1. матричной 2. барьерной 3. механической 4. энергетической 7. ФУНКЦИЯ МЕМБРАНЫ, КОТОРАЯ ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРОЧНОСТЬ И АВТОНОМНОСТЬ КЛЕТКИ И ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР, НАЗЫВАЕТСЯ 1. матричной 2. барьерной 3. механической 4. энергетической 8. ОСНОВУ СТРУКТУРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕМБРАН СОСТАВЛЯЮТ 1. слои белков 2. двойной слой фосфолипидов, белки 3. полисахариды 4. аминокислоты 9. ПРИНЯТАЯ СЕГОДНЯ МОДЕЛЬ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ 1. наружный липидный слой, слой белков и полисахаридов, внутренний

		липидный слой 2. липидный слой и слой белков 3. липидный бислой, в который погружены белки 4. белковый бислой, слой полисахаридов и липидов 10. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛЬЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ МОЖНО СЧИТАТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЦЕПЬ, СОСТОЯЩУЮ ИЗ 1. резистора 2. катушки индуктивности 3. генератора 4. конденсатора и резистора 11. ДЛЯ МЕМБРАННОЙ СТРУКТУРЫ ХАРАКТЕРНА 1. абсолютная симметрия 2. анизотропия 3. изотропия 4. полная хаотичность 12. ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ 1. одинаковый во всех клетках 2. различается в разных биологических мембранах 3. зависит от изменения температуры клеточной мембраны 4. стабилен на протяжении жизни клетки 13. БЕЛКИ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ ПРИНЯТО КЛАССИФИЦИРОВАТЬ НА 1. легкие и тяжелые 2. периферические и интегральные 3. полноценные и неполноценные 4. глобулярные и фибриллярные 14. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ БЕЛКИ 1. погруженны в липидный бислой биологической мембраны 2. находятся на наружной поверхности биологической мембраны 3. находятся на внутренней поверхности биологической мембраны 4. перемещаются между биологической мембраной и органеллами клетки 15. ВЯЗКОСТЬ ЛИПИДНОГО СЛОЯ МЕМБРАН БЛИЗКА К ВЯЗКОСТИ 1. воды 2. этанола 3. ацетона 4. растительного масла 16. ФОСФОЛИПИДНЫЕ МОЛЕКУЛЫ, ЛИШЕННЫЕ ОДНОГО ИЗ ХВОСТОВ 1. становятся полностью гидрофильны 2. усиливают барьерную функцию мембраны 3. образуют поры в бислойной мембране 4. препятствую пассивному транспорту 17. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПОНЕНТОВ МЕМБРАНЫ В ПРЕДЕЛАХ СВОЕГО СЛОЯ НАЗЫВАЕТСЯ 1. дрейф 2. флюктуация

		3. латеральная диффузия 4. флип-флоп переход 18. ПРИ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ДИФФУЗИИ ЗА СЕКУНДУ НАБЛЮДАЕТСЯ 1. десятки перестановок молекул вдоль мембраны 2. сотни перестановок молекул вдоль мембраны 3. десятки миллионов перестановок молекул вдоль мембраны 4. тысячи перестановок молекул вдоль мембраны 19. СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ПРИ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ДИФФУЗИИ ЗА НЕКОТОРОЕ ВРЕМЯ 1. прямо пропорционально данному времени 2. обратно пропорционально данному времени 3. пропорционально квадрату данного времени 4. пропорционально корню квадратному из данного времени 20. ФЛИП-ФЛОП ДИФФУЗИЕЙ МОЛЕКУЛ В МЕМБРАНАХ НАЗЫВАЕТСЯ 1. вращательное движение молекул 2. перескок молекул поперек мембраны 3. перемещение молекул вдоль мембраны 4. активный транспорт молекул через мембрану

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 по дисциплине
Б1.О.24 Медицинская физика

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст**
С	30.05.01.	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генноинженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи
	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований

И		1.Между внутренней частью клетки и наружным раствором существует разность потенциалов (мембранный потенциал покоя) порядка U= -80 мВ. Полагая, что электрическое поле внутри мембраны однородно, и считая толщину мембраны d=8нм, найдите напряженность электрического поля. 2.Для изучения структуры и функции биологических мембран используют модели – искусственные фосфолипидные мембраны, состоящие из бимолекулярного слоя фосфолипидов. Толщина искусственной мембраны составляет около d_1=6нм. Найдите электроёмкость 1см^2 такой мембраны, считая, что её диэлектрическая проницаемость ε = 2. Сравните полученную электроёмкость с аналогичной характеристикой масляного конденсатора, расстояние между пластинами которого d_2= 6 мм, а площадь пластин – 1 см^2, диэлектрическая проницаемость – 2,2. Во сколько раз и за счет чего отличаются их ёмкости? 3.Определите градиент концентрации для ионов калия на мембране, если толщина мембраны 10нм, концентрация [К+]нар=5ммоль/л, [К+]вн=355ммоль/л, коэффициент распределения k=0,1. 4.Определите коэффициент проницаемости мембраны и плотность потока незаряженных частиц через мембрану, если коэффициент диффузии 10^{-5}см^2/с, толщина мембраны 8нм, концентрации вещества с внутренней и с внешней стороны мембраны, соответственно, $C_{вн}$=12 ммоль/л,$C_{нар}$=96 ммоль/л. Коэффициент распределения k=0,2. 5.Найдите коэффициент проницаемости плазматической мембраны Mycoplasma для формамида, при разнице концентраций этого вещества внутри и снаружи мембраны, равной 0,5*$10^{-4\ 2}$ моль/м^3, плотность потока его через мембрану равна 8*$10^{-4\ 3}$ моль/см^2*с. 6.Определите величину потенциала покоя на мембране, если концентрации $[К^+]_{ВН}$= 500 ммоль/л и $[К^+]_{НАР}$= 25 ммоль/л; RT/F=0, 025 В. 7.Рассчитать напряженность электрического поля на биологической мембране, находящейся в состоянии покоя, если $[К^+]_{нар}$=50ммоль/л, $[К^+]_{вн}$=800ммоль/л, толщина мембраны d=8нм, RT/F=0,025В. 8.Определите равновесный мембранный потенциал на мембране при отношении концентраций натрия снаружи и внутри клетки: 1) 1:1, 2) 10:1, 3) 100:1. 9.Определите величину потенциала покоя на мембране, если концентрации $[К+]_{Ввн}$.Н= 400 ммоль/л и $[К+]_{нар}$.ВН=

		20 ммоль/л; RT/F=0, 025 В. 10.Оцените величину амплитуды нервного импульса, пользуясь уравнением Нернста для расчета калиевого и натриевого потенциалов, если $[K^+]_{нар}$=10ммоль/л, $[K^+]_{вн}$=400ммоль/л, $[Na^+]_{нар}$=450ммоль/л, $[Na^+]_{вн}$=50ммоль/л.

Критерии оценивания

«Зачтено» - объяснение хода решения задачи подробное, последовательное, грамотное, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

«Не зачтено» - объяснение хода решения задачи не логичное, с ошибками в деталях, ответы на дополнительные вопросы не верные.

Вопросы для собеседования по дисциплине
Б1.О.24 Медицинская физика

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст**
С	30.05.01.	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** 1. Клеточная мембрана: определение, функции, физические свойства. 2. Жидкостно-кристаллическая модель клеточной мембраны. Фосфолипиды клеточной мембран. Подвижность липидных молекул (латеральная диффузия, флип-флоп переход). Белки клеточной мембраны. Классификация белков. 3. Липосомы. Липосомные лекарственные формы. 4. Транспорт электролитов. 5.Электрохимический потенциал, уравнение, смысл. 6.Уравнение Теорелла. Уравнение Нернста-Планка. 7.Транспорт неэлектролитов. 8.Простая диффузия, уравнение Фика, смысл. Виды простой диффузии: фильтрация и осмос.

		9.Облегчённая диффузия, механизм транспорта. 10.Ионный канал. Определение. Классификация. Конструкция. 11.Активный транспорт ионов. 12.Мембранный потенциал. Микроэлектродный метод измерения мембранного потенциала. 13.Уравнение Нернста, смысл. Роль пассивных и активных сил. 14.Уравнение Гольдмана-Ходжкина. 15.Потенциал действия. Кривая потенциала действия нервных и скелетномышечных клеток. 16.Фазы потенциала действия, ионные механизмы их формирования. 17.Латеральная диффузия. Флип-флоп переход. Определение, скорость, роль в метаболизме клетки, транспорте веществ. 18.Облегченная диффузия. Определение. Свойства. 19.Электрохимический потенциал. Определение. Уравнение. Смысл. 20.Клеточный (мембранный) насос: определение, роль в жизнедеятельности клетки, ферментативные свойства. 21.Укажите этапы активного транспорта Na+ и K+ через мембранный насос. 22.Условия и механизм возникновения мембранного потенциала в реальной клетке. 23.Роль пассивных сил и активных сил в возникновении мембранного потенциала. 24.Уравнение Гольдмана-Ходжкина. 25.Потенциал действия. Определение. 26.Вид кривой потенциала действия нервных и скелетномышечных клеток. 27.Фазы потенциала действия, ионные механизмы формирования каждой из фаз. 28.Нарисуйте жидкостно-кристаллическую модель клеточной мембраны. 29.Простая диффузия. Определение. Уравнение Фика. 30.Изобразить схематически транспорт аминокислоты через клеточную мембрану по механизму облегченной диффузии. 31.Ионный канал: определение, схематическая конструкция. Назначение селективного фильтра. 32.Перечислить этапы активного транспорта ионов Na+ , K+. 33.Активный транспорт ионов. 34.Молекулярная конструкция Na+-K+ АТФазы. Na+,-K+-специфические ячейки. 35.Роль молекул АТФ в транспорте ионов. Этапы транспорта ионов Na+, K+ через натриево-калиевый мембранный насос. 36.Мембранный потенциал. Определение. Величина. 37.Микроэлектродный метод измерения мембранного потенциала. 38.Уравнение Нернста, формула и смысл.

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.

Приложение 1

Чек-лист оценки практических навыков

Название практического навыка: определение оптической плотности раствора с помощью фотоколориметра.

К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
К	ОПК-3	Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи		
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности		
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований		
ТД	Трудовые действия, предусмотренные функцией: выполнение клинических лабораторных исследований			
	Действие: работа с фотоколориметром		Проведено	Не проведено
1.	Подготовка оборудования: выбрать светофильтр, подготовить кюветы.		1 балл	-1 балл
2.	Процесс измерений: снять отсчёт по шкале колориметра, соответствующий коэффициенту пропускания исследуемого раствора в единицах оптической плотности.		1 балл	-1 балла
3.	Обработка результатов: построить градуировочный график, использовать градуировочный график для расчета концентрации вещества в анализируемом растворе.		2 балл	-2 балл
4.	Техника безопасности		1 балл	-1 балл
	Итого		5	-5

Общая оценка:

«Зачтено» не менее 75% выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения