Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.10.2025 15:19:04
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.09 Основы биомеханики и электродинамики
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_3- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
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-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ИДК.ОПК-4_1- осуществляет поиск и отбор научной, документации в соответствии с заданными целями для решения профессиональных задач ИДК.ОПК-4_2- имеет представление о роли системного анализа объектов, организует исследования по заданной теме, решает поставленные задачи, делает обоснованные выводы

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.09 Основы биомеханики и электродинамики

	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-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
		1.ЭФФЕКТ ДОПЛЕРА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В а) изменение воспринимаемой частоты при движении приемника звука относительно источника б) изменение силы звука при движении приемника звука относительно источника в) изменение амплитуды звуковой волны при движении приемника звука относительно источника г) изменение скорости звука при движении приемника звука относительно источника 2.ВЯЗКОСТЬ НЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ ОБУСЛОВЛЕНА а) межмолекулярными силами

		б) поверхностным давлением в) скоростью течения жидкости г) объемом текущей жидкости 3.СКОРОСТЬ ИДЕАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ДИАМЕТРА СОСУДА а) уменьшается по квадратичной зависимости б) увеличивается пропорционально в) не изменяется г) уменьшается пропорционально 4.ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ «ВОЛЬТ» ПРИМЕНЯЕТСЯ ПРИ ОПИСАНИИ а) амплитуды биопотенциалов б) электрического сопротивления в) электродвижущей силы г) силы электрического тока 5.ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ «АМПЕР» ПРИМЕНЯЕТСЯ ПРИ ОПИСАНИИ а) силы электрического тока б) амплитуды биопотенциалов в) электрического сопротивление 6.ЗВУК ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ 1. электромагнитные волны с частотой выше 20 кГц 2. механические волны с диапазоном частот от 20 Гц до 20 кГц 3. механические волны с частотой менее 20 Гц 4. электромагнитные волны с диапазоном частот от 20 Гц до 20 кГц 7. СОВОКУПНОСТЬ ОБЪЕКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКА, ВОСПРИНИМАЕМОГО ЧЕЛОВЕКОМ, СОСТАВЛЯЮТ 1. громкость, частота 2. частота, интенсивность, акустический спектр 3. акустический спектр, высота 4. акустическое давление, тембр 8. К СОВОКУПНОСТИ СУБЪЕКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКА ОТНОСЯТСЯ 1. громкость, высота, тембр 2. интенсивность, частота, акустический спектр 3. акустический спектр, громкость 4. акустическое давление, высота 9. ТЕМБР ЗВУКА КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПРЕДЕЛЯТСЯ ТАКИМ ФИЗИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРОМ, КАК 1. частота 2. амплитуда, интенсивность 3. акустический спектр **10. Тембр звука определяется** 1. частотой основного тона 2. амплитудой основного тона 3. обертонами 11. ВЫСОТА ЗВУКА КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПРЕДЕЛЯТСЯ ТАКИМ ФИЗИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРОМ, КАК

		1. частота 2. амплитуда, интенсивность 3. акустический спектр 12. В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ЗВУКА ЧЕЛОВЕКОМ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ 1. порогами слышимости и болевого ощущения 2. тембром звука 3. громкостью и интенсивностью звука 4. высотой и частотой звука 13. ЗАКОН ВЕБЕРА-ФЕХНЕРА УСТАНАВЛИВАЕТ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ 1. физическими и физиологическими параметрами звука 2. громкостью и амплитудой звука 3. интенсивностью звука и порогом слышимости 4. интенсивностью звука и порогом болевого ощущения 14. ОДИН ФОН РАВНЯЕТСЯ ОДНОМУ ДЕЦИБЕЛУ ТОНА ЧАСТОТОЙ 1. 20 Гц 2. 100 Гц 3. 1000 Гц 4. 10000 Гц 15. СЕРДЕЧНЫМ ТОНАМ, СЛЫШИМЫМ С ПОМОЩЬЮ СТЕТОСКОПА, СООТВЕТСТВУЕТ УРОВЕНЬ ГРОМКОСТИ ЗВУКА 1. 0 дБ 2. 130 дБ 3. 10 дБ 4. 110 дБ 16. МЕТОДОМ СЛУХА ЯВЛЯЕТСЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТРОТЫ 1. аудиометрия 2. фонокардиография 3. аускультация 4. перкуссия 17. КОЛЕБАНИЯ, СОВЕРШАЮЩИЕСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНУТРЕННИХ СИЛ НАЗЫВАЮТСЯ 1. свободными 2. вынужденными 3. автоколебанями 18. КОЛЕБАНИЯ, СОВЕРШАЮЩИЕСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕЙ ВЫНУЖДАЮЩЕЙ СИЛЫ НАЗЫВАЮТСЯ 1. свободными 2. вынужденными 3. автоколебаниями 19. СИСТЕМЫ, В КОТОРЫХ СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПОДДЕРЖИВАЮТСЯ НЕЗАТУХАЮЩИМИ ЗА СЧЁТ ИМЕЮЩЕГОСЯ В СИСТЕМЕ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ НАЗЫВАЮТСЯ 1. резонансными 2. вынужденными 3. автоколебательными 20. ЯВЛЕНИЕ РЕЗОНАНСА В КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ

		СИСТЕМЕ НАБЛЮДАЕТСЯ ДЛЯ 1. собственных колебаний 2. автоколебаний 3. вынужденных колебаний 4. затухающих колебаний

Критерии оценивания
«Зачтено» - не менее 75% правильных ответов
«Не зачтено» - 74 и менее % правильных ответов

Типовые задачи по дисциплине
Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики

	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-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		1.В доплеровском флоумере используется частота генератора 80 кГц. Какие частоты зафиксирует прибор при отражении от движущихся со скоростью 0,6 м/с эритроцитов в двух случаях: при движении кровотока по направлению к датчику и по направлению от датчика. Скорость распространения ультразвука в крови принять равной 1500 м/с. 2.Плотность здоровой мышечной ткани составляет 1060 $кг/м^3$. Ее волновое сопротивление равно $1{,}63\times 10^6 кг/(м^2 \times с)$. При исследовании ультразвуком отраженный сигнал был принят через 2×10^{-5}с после излучения. На какой глубине в мышечной ткани была обнаружена неоднородность 3.Модуль упругости протоплазменных нитей у некоторых типов клеток равен 9×10^3 Па при комнатной температуре. Определите напряжение возникающее в нити при растяжениях, не превышающих 20% ее первоначальной

		длины. Считать нити абсолютно упругими телами. 4.В ряде случаев лекарство дозируют каплями. На сколько процентов изменится доза водного раствора лекарства при изменении температуры от $t_1 = 25$ ^{0}С до $t_2 = 10$ ^{0}С? Этим температурам соответствуют значения поверхностного натяжения $\sigma_1 = 71{,}78$ мН/м и $\sigma_2 = 74{,}01$ мН/м. 5.В горизонтально расположенный капилляр набирают $V = 0{,}3$ мл крови, так что длина столбика составляет $l = 12$ см. Сколько крови останется в капилляре, если его поставить вертикально? Учесть, что верхний конец капилляра остается открытым. Поверхностное натяжение крови $\sigma = 58 \cdot 10^{-3}$ Н/м, плотность $\rho = 1060$ кг/м^3. 6.Предметное стекло микроскопа имеет вид круга диаметром $d = 16$ мм. На него нанесли капельку крови массой $m = 0{,}1$ г и наложили другое такое же стеклышко. В результате оба стекла слиплись. С какой силой F, перпендикулярной поверхности стеклышек, надо растягивать их, чтобы разъединить? Считать, что проба крови полностью смачивает стекло, и поэтому меньший радиус r кривизны боковой поверхности кровяного слоя равен половине расстояния h между стеклышками. Поверхностное натяжение крови $\sigma = 58 \cdot 10^{-3}$ Н/м, плотность $\rho = 1060$ кг/м^3. 7.Определите, во сколько раз изменится поверхностное натяжение физраствора при его нагревании, если при одной и той же дозировке до нагревания раствора образовалось 50 капель, а после нагревания – 60? 8.Для определения коэффициента поверхностного натяжения воды была использована пипетка с дипметром выходного отверстия 2 мм. Масса 40 капель оказалась равной 1,9 г. Каким по этим данным получиться значение коэффициента поверхностного натяжения воды? 9.Из горизонтально расположенного медицинского шприца диаметром $d = 1{,}5$ см выдавливается физиологический раствор силой $F = 10$ Н. Найдите скорость вытекания жидкости из иглы шприца. Плотность физиологического раствора $\rho = 1{,}03$ г/см^3. Сечение поршня значительно больше сечения иглы. 10.Трубка Пито позволяет по высоте столба жидкости измерять полное давление p. Статическое давление p_1 в движущейся жидкости измеряется трубкой, нижнее сечение которой параллельно линиям тока. Вычислите скорость течения диализирующего раствора в магистрали аппарата «искусственная почка», если известно, что $p = 13{,}3$

		кПа, $p_1 = 2{,}66$ кПа. Плотность диализирующего раствора $\rho = 800$ кг/м^3.

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.09 Основы биомеханики и электродинамики

	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-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** 1.Гармонические колебания в организме человека и их характеристики. 2.Пружинный и математический маятник как модели биологических систем. 3.Резонанс. 4.Волновые процессы. 5.Продольные и поперечные волны в активно возбудимой среде (АВС). 6.Применение упругих механических волн в медицине. 7.Звуковые волны. 8.Применение эффекта Доплера в медицине. 9.Ультразвук и его применение в медицине. 10.Биофизическая природа звука. 11.Механические свойства полимерных материалов и биологических тканей. 12.Реологические свойства кости, мышц. 13.Вязкость биологических жидкостей. 14.Агрегация эритроцитов. 15.Методы определения вязкости крови. 16.Модели кровообращения.

		17.Основные понятия электрических цепей. 18.Электрические свойства тканей на постоянном токе. 19.Свойства тканей на переменном токе. 20.Применение переменных токов в медицине. 21.Импеданс. 22.Полное сопротивление биологической ткани. 23.Дисперсия электропроводности. 24.Свойства биологического объекта на постоянном токе.

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 вязкости жидкости с помощью ротационного вискозиметра.

К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности		
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение		
Ф	A/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований		
ТД	Трудовые действия, предусмотренные функцией: Выполнение клинических лабораторных исследований			
	Действие: работа с ротационным вискозиметром.		Проведено	Не проведено
1.	Подготовка оборудования: проверка исправности вискозиметра; калибровки и точности измерения; подготовка мерного сосуда.		1 балл	-1 балл
2.	Подготовка образца для измерения: Проверка образца на соответствие требованиям эксперимента.		1 балл	-1 балла
3.	Подготовка раствора: убедиться, что раствор готов и соответствует требованиям эксперимента.		1 балл	-1 балл
4.	Проведение измерения: измерить вязкость; записать все результаты измерений.		1 балл	-1 балл
5.	Анализ результатов. Построение графика зависимости вязкости исследуемого раствора от его концентрации.		1 балл	-1 балл
	Итого		5	-5

Общая оценка:

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