УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры, протокол № от « » августа 2026г.

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА
по дисциплине «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»
для студентов 1 курса Института клинической медицины
1 семестр 2026/2027 уч.года

1. Механика. Биомеханика. Равновесие твердого тела. Равновесие твердого тела, установленного на опоре. Плечо силы, момент силы. Равновесие твердого тела, имеющего ось вращения – правило моментов.
2. Рычаг. Условие равновесия рычага. Рычаги первого, второго и третьего рода. Примеры рычагов в организме человека.
3. Деформация. Способы деформирования тел. Виды деформации. Закон Гука для упругой деформации.
4. Диаграмма растяжения. Предел упругости. Предел прочности. Механические свойства некоторых биологических тканей.
5. Ползучесть, релаксация напряжения. Модели Максвелла и Кельвина-Фойг(х)та.
6. Поверхностное натяжение жидкости. Сила и коэффициент поверхностного натяжения. Гидрофильные и гидрофобные жидкости. Капиллярные явления, их роль в медицине.
7. Динамическая и кинематическая вязкость. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения вязкости жидкости (метод Стокса, метод Освальда).
8. Стационарный поток, ламинарное течение жидкости. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.
9. Физические основы гемодинамики. Реологические свойства крови. Уравнение неразрывности струи. Распределение давления в кровеносных сосудах разного диаметра. Роль параметров вязкости, гидравлического сопротивления и видов течения жидкости в медицине.
10. Пульсовая волна и её скорость. Ударный объём крови. Механические свойства кровеносных сосудов. Уравнение Ламе. Модель кровообращения Франка.
11. Механические колебания и их виды. Примеры в организме человека. Резонанс.
12. Механические волны и их виды. Шкала механических волн. Основные характеристики механической волны. Уравнение плоской волны.
13. Звук. Физические характеристики звука: частота, интенсивность, уровень интенсивности, звуковое давление. Связь интенсивности и звукового давления. Акустический спектр.
14. Характеристики слухового ощущения, их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера-Фехнера.
15. Акустический импеданс среды. Формула Рэлея. Эффект Доплера.
16. Акустические методы исследования в медицине: аускультация, перкуссия, фонокардиография, аудиометрия. Акустическая импедансометрия. Физические основы слухопротезирования.
17. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Свойства ультразвуковой волны, особенности распространения ультразвука.
18. Действие ультразвука на вещество и биологические ткани. Особенности применения УЗ- методов в диагностике и физиотерапии.
19. Основы термодинамики. Термодинамические системы и их виды. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия, работа, количество теплоты. Теплообмен и его виды.
20. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия.

21. Электрический ток. Плотность и сила тока. Постоянный электрический ток. Переменный электрический ток. Разность потенциалов. Сопротивление в цепи электрического тока.

22. Действие постоянного и переменного тока на биологические ткани. Пороговые значения тока. Применение постоянного тока в медицине.

23. Применение переменного тока в медицине: а) воздействие токами низкой частоты; б) воздействие токами высокой частоты.

24. Электрический импульс. Параметры импульса. Импульсный ток. Параметры импульсного тока. Применение импульсного тока в медицине.

25. Проводники и диэлектрики. Электрическое сопротивление и электропроводность проводников. Диэлектрическая проницаемость и электрическая емкость материалов. Поляризация диэлектриков.

26. Пассивные электрические свойства биологических тканей. Удельная электропроводность и диэлектрическая проницаемость биологических тканей. Импеданс тканей. Альфа-, бета- и гамма- области дисперсии импеданса. Связь электрических характеристик тканей и органов с их физиологическим и функциональным состоянием. Импедансометрия в медицине. Электроимпедансная реография. Эквивалентная электрическая схема биологических тканей.

27. Электрическое поле. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал. Работа сил электрического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Эквипотенциальные поверхности.

28. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.

29. Воздействие на биологические ткани электрическими полями, магнитными полями, электромагнитными волнами. Механизм действия на биологические ткани. Виды методов.

30. Биологические мембраны. Физические свойства. Виды транспорта молекул и ионов в биологических мембранах. Уравнение Фика для гомогенных сред и мембран.

31. Перенос ионов через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Потенциал покоя. Потенциал действия. Биопотенциалы.

32. Искусственные мембраны. Мембранные технологии в медицине.

33. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Дипольный электрический генератор (токовый диполь) и его электрическое поле.

34. Активные электрические свойства тканей. Физические основы электрографии органов и тканей. Методы электрографии в медицине. (электрокардиография, электромиография, электроэнцефалография).

35. Теория Эйнтховена как основа электрокардиографии. Сердце как эквивалентный электрический генератор. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях. Понятие о биполярных и униполярных отведениях.

Зав. каф. физики и математики ИФМХ Т.В. Мачнева