

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

1. Структурно-молекулярная организация биологических мембран. Функции биологических мембран. Структурная организация клетки. Принцип компартментности. Структура мембран.
2. Проницаемость клеточных мембран. Транспорт липофильных веществ через биологические мембраны. Биологические насосы. Облегченная диффузия.
3. Биофизические механизмы транспорта веществ (массопереноса) через биологические мембраны. Уравнение переноса.
4. Модели биологических мембран, искусственные мембраны. Субъединицы мембран. Синтез мембран. Течение мембран. Биологическая роль мембран.
5. Активный транспорт (общие положения). Система активного транспорта ионов. Биологические насосы. Роль ионных каналов в биоэлектrogenезе
6. Изменение мембранного потенциала при раздражении. Возбудимость клетки. Понятие о локальном ответе. Критический уровень деполяризации. Механизм генерации потенциала действия.
7. Происхождение мембранного потенциала. Роль активного транспорта ионов и доннановского равновесия в генезе потенциала покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал покоя.
8. Пассивный перенос веществ через мембрану. Уравнение Нернста-Планка. Диффузия. Закон Фика.
9. Кабельные свойства биологических мембран. Бездекрементное распространение возбуждения по возбудимой мембране. Реакция возбудимых и невозбудимых мембран на раздражители, градуальность и закон «все или ничего».
10. Теория активного транспорта веществ. Кинетика переноса натрия и калия. Работа активного переноса ионов. Понятие об ионных каналах.
11. Диффузия. Концентрационный градиент. Закон Фика. Мембранный транспорт. Теория простой диффузии.
12. Сальтаторное проведение нервного импульса. Уравнение Ходжкина-Хаксли.
13. Биологические насосы. Специальные механизмы трансмембранного массопереноса. Кинетика сопряженных процессов массопереноса в биологических мембранах
14. Проницаемость клеточных мембран. Транспорт гидрофильных веществ через биологические мембраны.
15. Биофизика слуха, значение эндокохлеарного потенциала в слуховой рецепции. Понятие о звукопроводящей и звуковоспринимающей системах уха. Гидродинамическая теория слуха. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.
1. 16. Использование ультразвука в диагностике и терапии. Эхолокация. Допплерография. Ультразвуковая физиотерапия. Биофизические основы термического, механического и химического действия ультразвука на клетки и ткани организма. Механизм кавитации.
17. Акустика. Акустические поля человека. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками. Частотный и динамический диапазон слышимости человеческого уха. Акустический импеданс. Аудиометрия.

18. Развитие концепции «животного электричества» до создания Сванте-Аррениусом теории электролитической диссоциации.
19. Использование электрофореза в медицине. Электрофореграфия. Терапевтический электрофорез. Электрокинетический потенциал и иммунитет.
20. Электропроводимость органов и тканей. Электронная, дипольная, мембранная и электролитическая теория поляризации. Поляризационная емкость, ее происхождение и диагностическая роль.
21. Электропроводимость живых тканей. Электронная, дипольная, мембранная и электролитическая теория поляризации. Поляризационная емкость, ее происхождение и диагностическая роль.
22. Биофизические свойства электрокардиографии. Эффективность сердца. Рабочая характеристика сердца. Роль предсердий.
23. Понятие о мультипольном электрическом эквивалентном генераторе. Современная теория отведения биопотенциалов. Принципы поиска точной локализации патологического очага при инфаркте миокарда и эпилепсии.
24. Элементы биомеханики сердца. Трехкомпонентная модель мышцы. Напряжение миокарда. Зависимость напряжения от деформации. Сила миокарда. Закон Франка-Старлинга. Принципы расчета работы и мощности сердца. P-V-диаграмма.
25. Рефрактерность, аккомодация, лабильность возбудимых тканей.
26. Контактное и дистантное отведения биопотенциалов. Биполярное и униполярное. Отведения. Показания к применению разных видов отведения.
27. Диэлектрические свойства живых тканей. Электропроводимость живых тканей.
28. Импеданс тканей организма. Теория дисперсии импеданса. Эквивалентная и электрическая схема тканей организма. Частотно-зависимые биологические эффекты электромагнитного поля.
29. Устройства отображения и регистрации информации. Средства съема медицинской информации. Классификация, основные требования. Электроды. Основные требования к электродам.
30. Электробезопасность при работе с электро медицинской аппаратурой (электрические ожоги, электрометаллизация, электрические знаки тока, электрический удар). Методы обеспечения безопасности: защитное заземление и зануление.
31. Надежность медицинской аппаратуры. Основные категории надежности. Основные метрологические характеристики датчиков и методы их определения.
32. Физические принципы работы термисторных, термоэлектрических, пьезоэлектрических, тензорезисторных, индуктивных, емкостных и индукционных датчиков.
33. Характеристика защиты электро медицинской аппаратуры (основные степени и классы защиты от поражения электрическим током).
34. Виды физиологических сигналов и их характеристики. Назначение усилителя биоэлектрических сигналов. Основные требования к усилителям. Характеристики усилителя и методы их определения.
35. Электромагнитные и радиоактивные излучения в медицине. Методы анализа биологических веществ. Поляриметрический метод анализа.

36. Оптическая активность веществ. Устройство и принцип действия поляриметра и сахариметра. Дисперсия оптической активности. Закон Био. Поляризационный микроскоп.
37. Оптический микроскоп: устройство, увеличение, разрешение. Формула Аббе.
38. Оптическая система глаза, недостатки и их коррекция. Аккомодация и разрешающая способность зрения. Аномалии рефракции зрения (миопия, гиперметропия, пресбиопия, астигматизм. Биофизика зрения. Адаптация зрения, основные и вспомогательные механизмы. Амплитудная характеристика зрения.
39. Методы анализа биологических веществ. Спектрофотометрический фотоэлектродиметрический методы анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
40. Механизмы переноса энергии и заряда в биомолекулярных системах. Люминесценция биологических систем.
41. Полное внутреннее отражение света от границы двух сред. Рефрактометрия. Волоконные световоды: устройство, принцип действия, использование в медицине.
42. Основные понятия квантовой механики. Испускание и поглощение света атомами и молекулами. Источники когерентного излучения. Индуцированное излучение. Устройство и принцип действия рубинового лазера. Использование лазера в медицине.
43. Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое. Спектр и граница тормозного излучения. Устройство простейших рентгеновских трубок и аппаратов. Основные характеристики рентгеновского излучения: интенсивность и жесткость.
44. Основные положения теории электромагнитного поля. Виды физических полей тела человека, их источники.
45. Тепловой баланс организма. Способы теплообмена. Химическая и физическая терморегуляция.
46. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Излучение тела человека. Тепловизор: принцип действия и его использование в диагностических действиях.
47. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к живым организмам.
48. Понятие энтропии. Статистический смысл энтропии. Научное и практическое значение второго начала термодинамики. Второе начало термодинамики в биологических системах. Стационарное состояние. Теорема Пригожина. Диссипативная функция.
49. Понятие о кодировании и некоторых особенностях кодирования информации в рецепторных аппаратах.
50. Клеточная проницаемость. Значение изучения клеточной проницаемости для медицины. Обмен жидкости через стенку кровеносного капилляра.
51. Понятие о многомембранной системе. Биофизические механизмы всасывания веществ в желудочно-кишечном тракте.
52. Биофизические механизмы выделения веществ почками.
53. Биомеханические свойства скелетных мышц.

54. Механизм действия электрического и магнитного полей токов высокой частоты на организм.
55. Биофизические основы дыхания. Биомеханика дыхания. Механизмы вдоха и выдоха. Характеристики дыхательных сопротивлений. Принцип расчета работы дыхания по PV-диаграмме.
56. Использование радионуклидов в медицине. Радиодиагностика. Лучевая терапия. Аппарат гамма-терапии. Активационный анализ. Сканирование.
57. Стратегия управления функциями организма. Информация, заключенная в генетическом коде.
58. Механизм канцерогенного действия УФ лучей и инактивация ферментов.
59. Биофизические закономерности движения крови по сосудам. Ньютоновские, неньютоновские жидкости. Реологические свойства крови и плазмы. Особенности течения крови по сосудистой системе. Физические основы клинического метода измерения кровяного артериального давления.
60. Естественные источники электромагнитных излучений. Естественный радиационный фон Земли. Нарушения естественного радиационного фона нашей планеты.
61. Первичные стадии фотобиологических процессов. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Полная энергия молекул. Спектр поглощения. Биологическое действие электромагнитного поля высокой частоты.
62. Биомеханика суставов скелета.
63. Понятие о местной регуляции физиологических процессов.

Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. Основные стадии развития лучевой болезни. Принципы химической защиты от ионизирующего излучения.
64. Нервная регуляция физиологических процессов.
65. Методы анализа биологических веществ. Физические основы рефрактометрии и эндоскопии.
66. Биологическое действие электромагнитного поля низкой частоты.
67. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощённая и эквивалентная дозы. Коэффициент качества излучения. Летальная и полулетальная дозы.
68. Биофизический механизм секреции.
69. Квантово-механические особенности строения биомолекул.
70. Взаимодействие электромагнитного поля с веществом. Основные уравнения Максвелла. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов.
71. Биофизика клеточного дыхания.
72. Возбудимые, невозбудимые мембраны. Рефрактерность. Аккомодация, лабильность возбудимых тканей.
73. Ремоделирование костной ткани, как основа ее прочности.
74. Оценка жизнеспособности тканей по частотной зависимости импеданса. Использование формулы

Стокса для изучения молекулярной структуры тканей. Физические основы реографии.

75. Рецепторы сенсорных систем. Классификация рецепторов.

76. Понятие о гуморальной регуляции физиологических процессов.

77. Спектр действия фотобиологических процессов. Механизм бактериостатического и бактерицидного действия ультрафиолетовых лучей.

78. Обратные связи в рефлекторных актах. Элементы теории автоматического регулирования, приложение к рефлекторной деятельности.

79. Особенности актин-миозиновой системы миоцита поперечнополосатых мышц.

80. Элементы теории информации. Применение теории информации к анализу процессов передачи информации в нервных каналах связи.

81. Механизм действия постоянного магнитного поля на организм. Механизм термического и атермического действия полей СВЧ на организм.

82. Биофизические механизмы фотосинтеза. Механизмы переноса энергии и заряда в биомолекулярных системах. Люминесценция биологических систем.

83. Понятие о гуморальной регуляции физиологических процессов.

84. Магнитные свойства живых тканей, применение в медицине.

85. Механизм образования внеклеточного потенциала в нервном и мышечном волокнах.

86. Моделирование. Основные виды моделирования.

87. Сальтаторное проведение нервного импульса. Уравнение Ходжкина-Хаксли.

88. Понятие о мембранной системе. Биофизический механизм секреции.

89. Поверхностное натяжение биологических жидкостей. Сурфактанты и их роль в механизме расправления легочных альвеол. Рабочая характеристика альвеолы.

90. Свободные радикалы в биологических системах. Основные типы, физико-химические свойства и методы обнаружения свободных радикалов. Роль свободнорадикальных процессов в патологии.

91. Бездекрементное распространение возбуждения по возбудимой мембране.

92. Обратные связи в рефлекторных актах.

93. Прохождение ионизирующих излучений через биологические объекты. Дозиметрия ионизирующих излучений.

94. Форпостное регулирование функций организма.

95. Тепловое излучение тел и его основные характеристики. Оптическое излучение тела человека, его применение в медицине.

96. Свободные радикалы в биологических системах. Основные типы, физико-химические свойства и методы обнаружения свободных радикалов. Роль свободно радикальных процессов в патологии.

97. Стационарное состояние. Теорема Пригожина.
98. Использование электромагнитных полей в физиотерапии (УВЧ-терапия, деаермия, дарсонвализация). Механизм действия на организм.
99. Биомеханика. Понятие о кинематических цепях. Модели Гука, Ньютона, Кельвина-Фойгта.
100. Пути растраты молекулой энергии поглощенного кванта. Люминесценция. Правило Стокса. Механизм миграции энергии.
101. Понятие о многомембранной системе. Биофизический механизм секреции.
102. Энергозатраты организма, основной обмен. Понятие о физиологической калориметрии (биокалориметрии).
103. Определение основных термодинамических величин. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к живым организмам.
104. Механизм мышечного сокращения.
105. Биологические насосы. Ионный транспорт у галобактерий.
106. Биофизические механизмы выделения веществ почками.
107. Физические основы термографии.