# ОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

## КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ I КУРСА ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

ПО КУРСУ «ФИЗИКА И БИОФИЗИКА»

Омск – 2004

Ю.А. Корнеев – зав. кафедрой медицинской и биологической физики, канд. биологических наук, доцент. Методические рекомендации и контрольные задания длястудентов 1 курса заочного отделения фармацевтического факультета по курсу «Физика и биофизика». - Омск, 2004. -20 с.

Методические рекомендации и контрольные задания по курсу «Физика и биофизика» составлены для студентов 1 курса заочного отделения фармацевтического факультета Омской государственной медицинской академии в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 040500 - «Фармация» (квалификации - провизор), учебным планом и программой курса.

В пособии представлена программа курса «Физика и биофизика», даны рекомендации по его изучению. Пособие содержит варианты контрольных работ, требования к их содержанию и оформлению, программу экзаменов. Предлагаемый в пособии список список литературы ориентирован на литературу, имеющую в библиотеке ОмГМА, а также другие учебники.

Рецензенты:

Коришев В.И. – к.ф-м.н., професор, зав. кафедрой обще-технических наук Омскогогосударственного педагогического университета.

Семиколенова Н.А. – д.ф-м.н., профессор кафедры физики твердого тела Омского государственного университета.

Рассмотрено и рекомендовано к печати кафедрой фармации 25.10. 2003 г. (А.В Гришин – зав. кафедрой фармации, доктор фармацефтических наук, прлофессор), цикловой методической комиссией по фармации ОмГМА 11.04. 2004 г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ФИЗИКА И БИОФИЗИКА»

Цель курса - обучение студентов-провизоров физическим и биофизическим знаниям и умениям, формирующим научное мировоззрение, обеспечивающим исходный уровень для изучения химических и фармацевтических дисциплин, а также для усвоения знаний, необходимых в практической деятельности провизора.

В итоге изучения курса студенты должны

***ЗНАТЬ:***

*-* основные законы современной физики;

- теоретические основы современных физических методов исследования вещества;

- характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм;

- биофизические механизмы действия физических факторов наживой организм;

- принципы работы основных физических приборов, применяемых в фармации;

- метрологические требования при работе с физической аппаратурой;

- правила техники безопасности при работе с физической аппаратурой.

***УМЕТЬ:***

*-* определять физические и биофизические свойства лекарственных веществ;

- выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа, используя соответствующие физические приборы и аппараты;

- моделировать фармако-биологические и биофизические задачи.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Преподавание курса «Физика и биофизика» осуществляется на I курсе и рассчитано на 152 часа, из них: лекций – 20 часов, практических занятий 30 часа, самостоятельная работа 102 часа. Предусмотрено самостоятельное выполнение одной контрольной работы и аудиторное выполнение одной контрольной работы. По итогам освоения курса сдается экзамен.

ПРОГРАММА КУРСА «ФИЗИКА И БИОФИЗИКА»

#### Механические свойства твердых тел

Деформация. Виды деформации (упругая, пластическая, растяжения, сжатия, изгиба, сдвига, кручения). Абсолютная, относительная деформация. Сила упругости, ее природа и направление. Механическое напряжение, единицы измерения напряжения. Закон Гука. Модуль упругости, его физический смысл и единицы измерения. Диаграмма напряжений (графическое представление). Предел упругости и предел прочности. Особенности строения и физические свойства неорганических и органических веществ и полимеров. Механические свойства твердых и мягких тканей организма.

Колебания и волны. Характеристики звуковых волн. Ультразвук и его применение в медицине.

Гармоническое колебательное движение и величины, его характеризующие. Энергия гармонического колебательного движения. Сложение гармонических колебаний, сложное колебание и его гармонический спектр. Свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, автоколебания. Волны в упругой среде, физические характеристики волнового процесса. Уравнение волны. Энергия волны. Природа звука, объективные характеристики звука, логарифмическая шкала силы звука. Характеристики слухового ощущения (субъективные), логарифмическая шкала громкости, аудиометрия. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Ультразвук, свойства и применение в медицине.

### Физические основы гидродинамики и гемодинамики.

Уравнение Бернулли - основной закон гидродинамики и его следствия. Статистическое, динамическое, гидростатистическое давления, их физический смысл и способы измерения. Течение идеальной жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения. Гидродинамический парадокс и его использование в приборах медицинского назначения. Внутреннее трение в жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент вязкости. Уравнение Пуазейля, метод капиллярного вискозиметра. Течение реальной жидкости по горизонтальной трубе с постоянным сечением. Гидравлическое сопротивление, его распределение при течении по трубам постоянного, переменного сечения и разветвленным трубам. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Звуковой феномен турбулентного течения и его информационная значимость для диагностики. Способы измерения скорости кровотока и давления в сосудистй системе.

#### Геометрическая оптика

Понятие линзы и их виды. Основные характеристики линзы (главная оптическая ось, оптический центр, побочная ось, главная плоскость, главный фокус, фокальная плоскость и фокусное расстояние). Оптическая сила линзы и ее единицы измерения. Построение изображения в собирающей и рассеивающей линзах. Формула тонкой линзы (с выводом формулы). Недостатки линз: сферическая, хроматическая аберрации, астигматизм. Глаз как оптическая система. Недостатки оптической системы глаза и их устранение. Устройство микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Линейное увеличение объектива микроскопа (с выводом). Оптическая длина микроскопа, длина тубуса. Угловое увеличение окуляра микроскопа (с выводом). Полное увеличение микроскопа и возможности его повышения. Понятие о разрешающей способности. Специальные приемы оптической микроскопии.

#### Люминесценция, флюоресценция и электрический ток в газах

Люминесценция и люминесцентный анализ в фармации. Фотолюминесценция и флюоресценция. Безизлучательный переход. Квантовый выход, длительность послесвечения. Закон Вавилова. Спектр люминесценции, правило Стокса. Ионизация и рекомбинация, ионизаторы. Легкие и тяжелые аэроионы. Способы получения аэроионов для лечебных и профилактических целей. Электростатический душ. Ртутно-кварцевая лампа.

#### Волновая оптика

Принцип Гюйгенса-Френеля. Условия возникновения максимумов и минимумов при интерференции (без вывода). Дифракция света. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Дифракционные спектры. Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Поляризация при двойном лучепреломлении. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей. Поляризационные устройства. Оптически активные вещества. Использование поляризованного света в медико-биологических исследованиях (поляриметры, поляризационный микроскоп).

*Механизм оптического излучения. Оптические квантовые генераторы.*

Оптическое излучение. Постулаты Бора. Основные понятия квантовой механики. Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами. Атомные и молекулярные спектры излучения и поглощения. Медико-биологическое применение спектров испускания и поглощения. Спонтанное и индуцированное излучение. Распределение атомов и атомных групп по энергетическим уровням, инверсная заселенность. Устройство и принцип действия гелий-неонового лазера. Применение оптических генераторов в биологических исследованиях и медицине.

*Рентгеновское излучение.*

Общая характеристика рентгеновских лучей. Краткая историческая справка. Природа рентгеновских лучей. Рентгеноструктурный анализ. Механизм возникновения рентгеновского излучения. Тормозное и характеристическое излучение. Спектры рентгеновского излучения. Интенсивность и жесткость рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (поглощение и рассеивание рентгеновского излучения). Физические основы рентгенодиагностики. Биологическое действие рентгеновского излучения. Защита от рентгеновского излучения.

*Физика ядра. Радиоактивность.*

Строение атомного ядра. Ядерные силы и их свойства. Радиоактивность. Характеристика радиоактивных излучений. Основной закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Детекторы ионизирующего излучения (радиометр, сцинтилляционный счетчик, интегральные методы). Радиоактивные изотопы и их использование в медицине.

*Дозиметрия ионизирующего излучения.*

Доза поглощения, единицы измерения. Экспозиционная (физическая) доза, единицы измерения. Мощность дозы, единицы измерения. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения: эквивалентная доза, экспозиционная доза, единицы измерения. Дозиметры- рентгенометры ионизирующего излучения.

*Структурные основы функционирования мембран.*

Некоторые физические параметры (характеристики) компонентов мембраны, влияющие на формирование ее структуры. Физические свойства мембран как фазы. Общие понятия трансмембранного переноса. Пассивный перенос веществ через мембрану. Виды пассивного переноса. Пассивный транспорт веществ через поры. Основные уравнения диффузии веществ (уравнение Нернста-Плнка). Уравнение Фика. Механизм активного переноса ионов. Основные этапы работы K,-Na,-АТФазы.

*Биоэлектрические потенциалы.*

Биопотенциалы и их ионная природа. Диффузный потенциал. Равновесный мембранный потенциал. Стационарный потенциал Гольдмана- Ходжкина. Потенциал, создаваемый при работе электрогенной помпы. Потенциал действия. Внешние электрические поля тканей и органов. Токовый генератор.

##### СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельное изучение курса «Физика и биофизика» предусматривает выполнение одной контрольной работы. Контрольная работа позволяет определить степень усвоения студентом понятий и категорий физики и биофизики и предусматривает:

- самостоятельную работу с учебной литературой (список приводится ниже ответов);

- раскрытие содержательной характеристики вопросов, предложенных в соответствующих вариантах контрольных работ. Отвечать только на поставленные вопросы.

Контрольная работа должна быть выполнена в рамках следующих требований:

- объем контрольной работы должен быть не менее 12 листов рукописного текста или подготовленного и распечатанного на компьютере **(желателен компьютерный вариант).**

* титульный лист выполняется по стандарту, указанному в приложении 1 к данным методическим рекомендациям.
* перед изложением содержания каждого ответа необходимо написать № вопроса и полный текст вопроса;

- обязательна нумерация страниц и наличие полей слева (не менее 3 см), справа (1 см), вверху и внизу (2 см) на каждой странице;

- формулы можно вписывать вручную, если контрольная в компьютерном исполнении;

* обязательно приводится список использованной литературы;
* в конце работы ставится подпись автора и дата окончания;
* работа должна быть сдана в деканат факультета до 1 мая текущего года, иначе она не будет рассматриваться.

При возникновении неясных вопросов необходимо обращаться за консультацией на кафедру медицинской и биологической физики (тел. 8-3812-23–02-11) или в деканат (тел. 8-3812-24-79-27).

Несоблюдение указанных требований или неудовлетворительное содержание работы могут быть основанием для повторного выполнения работыпо варианту, указанному преподавателем.

ПЛАН ЛЕКЦИЙ

1. Колебания и волны. Характеристики звуковых волн. Ультразвук и его применение в медицине.

2. Физические основы гидродинамики и гемодинамики.

3. Люминесценция, флюоресценция и электрический ток в газах.

4. Волновая оптика.

5. Механизм оптического излучения. Оптические квантовые генераторы.

6. Рентгеновское излучение.

7. Физика ядра. Радиоактивность.

8. Дозиметрия ионизирующего излучения.

9. Структурные основы функционирования мембран.

10. Биоэлектрические потенциалы.

ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. **Вводное занятие.** Теория погрешностей измерений.

2. **Практическое занятие** “Колебания, волны и звук”.

3. **Лабораторная работа** “Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости”.

4. **Лабораторная работа** “Измерение артериального давления”.

5. **Лабораторная работа.** “Поляризация света. Устройство поляриметра”.

6. **Лабораторная работа.** “ Устройство спектроскопа и определение с его помощью длин волн неизвестных элементов”.

7. **Практическое занятие** “ Рентгеновское излучение”.

8. **Практическое занятие** “ Дозиметрия ионизирующего излучения”.

9. **Лабораторная работа.**  “ Изучение основ вероятностного метода диагностики на ЭВМ”.

10. **Лабораторная работа.** “ Изучение математической модели фармакокинетики”.

11. **Лабораторная работа.** “ Изучение механизмов транспорта ионов через биологические мембраны”.

12. **Практическое занятие** “ Электрогенез биопотенциалов”.

13. **Лабораторная работа.** “ Электропроводность электролитов в поле постоянного тока”.

14. **Коллоквиум по биофизике.**

15. **Итоговое занятие.**

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант контрольной работы выбирается в соответствии с последней цифрой номера зачетной книжки.

Вариант 1

1. Деформация. Виды деформации (упругая, пластическая, растяжения, сжатия, изгиба, сдвига, кручения).
2. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Звуковой феномен турбулентного течения и его информационная значимость для диагностики.
3. Виды волн (механические и электромагнитные). Продольная и поперечная волна. Природа звука. Тоны и шумы.
4. Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления.
5. Дифракция света. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Образование дифракционного спектра. Дифракционный спектроскоп.
6. Спектроскопия и ее виды. Устройство спектроскопа и ход лучей в нем.
7. Классификация устройств съема медицинской информации. Основные требования, предъявляемые к устройствам съема.
8. Методы управления лучом трубки осциллографа и получение изображения процесса на экране. Назначение регуляторов приборной панели осциллографа.
9. Методы физиотерапевтического воздействия (дарсонвализация): назначение и фактор воздействия; используемая частота; вид терапевтического контура; вызываемый эффект.

Вариант 2

1. Сила упругости, ее природа и направление. Механическое напряжение, единицы измерения механического напряжения. Закон Гука. Модуль упругости, его физический смысл и единицы измерения.
2. Давление, единицы измерения давления. Виды давления. Приборы, используемые для измерения давления: жидкостный и металлический манометры.
3. Объективные характеристики звуковой волны. Логарифмическая шкала силы звука.
4. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол падения. Предельный угол преломления.
5. Механизм возникновения изображения в объективе микроскопа. Основные понятия теории Аббе.
6. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция света. Условие максимумов и минимумов при интерференции. Применение интерференциив медицине. Голография.
7. Современные представления о строение атома и их противоречия классическим представлениям. Постулаты Бора.
8. Генератор развертки в осциллографе.
9. Методы физиотерапевтического воздействия (индуктотермия,): назначение и фактор воздействия; используемая частота; вид терапевтического контура; вызываемый эффект; формулы тепловыделения.
10. Электрический диполь. Характеристики поля электрического диполя (распределение силовых линий, дипольный момент, потенциал диполя).

Вариант 3

1. Диаграмма напряжений (графическое представление). Предел упругости, предел текучести, предел прочности.
2. Уравнение Бернулли - основной закон гидродинамики и его следствие. Статическое, динамическое, гидростатическое давления, их физический смысл и способы измерения.
3. Субъективные характеристики звуковой волны. Закон Вебера-Фехнера. Логарифмическая шкала громкости. Аудиометрия.
4. Устройство и принцип действия рефрактометра.
5. Предел разрешения. Разрешающая способность оптических систем. Способы уменьшения предела разрешения.
6. Основные положения квантовой механики. Волновая функция, и ее физический смысл.
7. Датчики-преобразователи, их назначение. Входные неэлектрические величины, обусловленные жизненными функциями. Классификация датчиков, принцип работы, физико-технические и конструктивные характеристики: а) биоуправляемые активные; б) биоуправляемые пассивные; в) энергетические. Основные метрологические характеристики датчиков.
8. Чувствительность осциллографа и ее определение. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу и их получение на экране осциллографа.
9. Методы физиотерапевтического воздействия (УВЧ-терапия): назначение и фактор воздействия; используемая частота; вид терапевтического контура; вызываемый эффект; формулы тепловыделения.
10. Понятие токового диполя и величины его характеризующие (дипольный момент, потенциал).

Вариант 4

1. Особенности строения и физические свойства неорганических и органических веществ и полимеров. Механические свойства твердых и мягких тканей организма.
2. Течение реальной жидкости по горизонтальной трубе с постоянным сечением. Вязкость жидкости. Коэффициент вязкости и единицы измерения. Методы определения вязкости.
3. Физические основы звуковых методов исследования.
4. Геометрическая оптика и ее основные понятия. Понятие линзы и их виды. Основные характеристики линзы (главная оптическая ось, оптический центр, побочная ось, главная плоскость, главный фокус, фокальная плоскость и фокусное расстояние).
5. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении и при двойном лучепреломлении. Строение кристалла исландского шпата (оптическая ось, главное сечение кристалла). Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей. Дихроизм.
6. Оптические атомные спектры. Оптические молекулярные спектры. Спектры испускания и поглощения и способы их получения.
7. Проводимость проводников и полупроводников. Зависимость сопротивления чистых металлов и их сплавов от температуры. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры.
8. Электрические колебания. Идеальный колебательный контур. Явления, происходящие в идеальном колебательном контуре. Графики силы тока в контуре и напряжения на конденсаторе. Период (формула Томсона) и частота электрических колебаний.
9. Методы физиотерапевтического воздействия (ДЦВ и микроволновая терапия): назначение и фактор воздействия; используемая частота; вид терапевтического контура; вызываемый эффект..
10. Электрическая модель сердца: эквивалентный электрический генератор сердца; потенциал поля, создаваемого сердцем; модель треугольника Эйнтховена. Определение положения вектора дипольного момента в треугольнике Эйнтховена по его проекциям.

Вариант 5

1. Гидравлическое сопротивление, его распределение при течении жидкости по трубам постоянного и переменного сечения и разветвленным.
2. Оптическая сила линзы и ее единицы измерения. Построение изображения в собирающей и рассеивающей линзах. Формула тонкой линзы (с выводом формулы).
3. Призма Николя. Устройство и ход лучей в ней. Поляроиды.
4. Корпускулярная теория света. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Внутренний и вентильный фотоэффекты.
5. Термометры сопротивления и термисторы (принцип работы). Измерение сопротивления термистором с помощью мостовой схемы. Внутренняя контактная разность потенциалов. Термоэлектродвижущая сила.
6. Реальный колебательный контур. Простейший генератор электрических колебаний (однотактный) на вакуумном триоде.
7. Электролиты. Природа электрического тока в электролитах. Электропроводимость электролитов (формула электропроводности)
8. Биопотенциалы, потенциал покоя, потенциал действия (определения). Природа потенциала покоя и потенциала действия. Графическое представление потенциала покоя и потенциала действия.
9. Теория Эйнтховена: сердце – диполь, треугольник Эйнтховена; основные отведения (униполярные и биполярные),распределение силовых и эквипотенциальных поверхностей электрического поля сердца
10. Потенциал распространяющегося возбуждения (формирование, регистрация, графическое представление). Диагностические методы регистрации биопотенциалов тканей и органов.

Вариант 6

1. Течение крови по эластичным сосудам. Пульсовые волны, зависимость их скорости распространения от параметров сосудистой стенки, метод определения этой скорости. Сфигмография и ее диагностическое значение.
2. Недостатки линз: сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм.
3. Система поляризатора-анализатора. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Удельное вращение.
4. Фотоэлементы, их устройство и принцип действия: вакуумные фотоэлементы, полупроводниковые вентильные фотоэлементы.
5. Измерение температуры термопарой и терморезистором в лабораторной работе.
6. Блок-схема осциллографа. Устройство электронно-лучевой трубки.
7. Физиотерапевтический аппарат: терапевтический контур, принцип связи терапевтического контура с контуром генератора; условие наилучшего возбуждения колебаний в терапевтическом контуре.
8. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация и лечебный электрофорез.
9. Электролиты. Природа электрического тока в электролитах. Первичные и вторичные реакции на электродах.
10. Процессы, происходящие в тканях организма в поле постоянного тока. Виды поляризации и поляризационные явления в биологических объектах: в электролитах, в диэлектриках и на границе раздела диэлектрик – электролит.

Вариант 7

1. Ультразвук (получение, свойства, использование в медицине).
2. Механическая модель кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в сосудистой системе человека.
3. Глаз как оптическая система. Недостатки оптической системы глаза и их устранение.
4. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Устройство и принцип действия полутеневого поляриметра.
5. Фотометрия: основные понятия и величины. Законы освещенности.
6. Методы физиотерапевтического воздействия (диатермия): назначение и фактор воздействия; используемая частота; вид терапевтического контура; вызываемый эффект; формулы тепловыделения.
7. Аппарат для гальванизации: электрическая схема; внешний вид, органы управления. Правила техники безопасности при работе с аппаратом для гальванизации.
8. Магнитотерапия.
9. Форма электрокардиограммы и смысл ее зубцов.
10. Зависимость силы тока от времени для биологического объекта в поле постоянного тока. ЭДС поляризации. Закон Ома для биологического объекта.

Вариант 8

1. Деформация. Виды деформации (упругая, пластическая, растяжения, сжатия, изгиба, сдвига, кручения). Абсолютная, относительная деформация.
2. Электрическая модель кровообращения. Методы и приборы определения скорости кровотока.
3. Устройство микроскопа. Ход лучей в микроскопе.
4. Импульсные токи. Их физические характеристики и физиологические характеристики возбуждения.
5. Устройство электрокардиографа: блок-схема; органы управления; методика записи электрокардиограммы.
6. Удельное сопротивление и удельная электропроводность электролита. Их зависимость от внешних факторов и от состояния биологического объекта.
7. Пассивные электрические свойства тканей организма.
8. Структурные основы функционирования мембран.
9. Основное уравнение диффузии в жидкостях (уравнение Фика). Уравнение Фика для биологической мембраны.
10. Виды волн (механические и электромагнитные). Продольная и поперечная волна. Природа звука. Тоны и шумы.

Вариант 9

1. Работа и мощность сердца. Физические основы клинических методов измерения давления крови: прямого и косвенного. Приборы и методика измерения артериального давления методом Короткова.
2. Диаграмма напряжений (графическое представление). Предел упругости и предел прочности.
3. Объективные характеристики звуковой волны. Логарифмическая шкала силы звука.
4. Устройство и принцип действия рефрактометра.
5. Линейное увеличение объектива микроскопа (с выводом). Что называется оптической длиной тубуса и чем она отличается от длины тубуса. Угловое увеличение окуляра микроскопа (с выводом). Полное увеличение микроскопа и возможности его повышения. Понятие о разрешающей способности.
6. Призма Николя. Устройство и ход лучей в ней. Поляроиды.
7. Современные представления о строение атома и их противоречия классическим представлениям. Постулаты Бора.
8. Блок-схема осциллографа. Устройство электронно-лучевой трубки.
9. Эквивалентная электрическая схема участка тканей организма. Электропроводность тканей организма в поле переменного тока. Импеданс тканей.
10. Некоторые физические параметры компонентов мембраны, влияющие на формирование структуры мембраны.

Вариант 10

1. Сила упругости, ее природа и направление. Механическое напряжение, единицы измерения механического напряжения. Закон Гука. Модуль упругости, его физический смысл и единицы измерения.
2. Уравнение Бернулли - основной закон гидродинамики и его следствие. Статическое, динамическое, гидростатическое давления, их физический смысл и способы измерения.
3. Субъективные характеристики звуковой волны. Закон Вебера-Фехнера. Логарифмическая шкала громкости. Аудиометрия.
4. Оптическая сила линзы и ее единицы измерения. Построение изображения в собирающей и рассеивающей линзах. Формула тонкой линзы (с выводом формулы).
5. Предел разрешения. Разрешающая способность оптических систем. Способы уменьшения предела разрешения.
6. Система поляризатора-анализатора. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Удельное вращение.
7. Основные положения квантовой механики. Волновая функция, и ее физический смысл.
8. Методы измерения электропроводности в биологии и медицине.
9. Пассивный транспорт вещества через мембрану. Разновидности пассивного транспорта через мембрану.
10. Механизм активного транспорта ионов через мембрану.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНАМ

1. Деформация. Виды деформации (упругая, пластическая, растяжения, сжатия, изгиба, сдвига, кручения). Абсолютная, относительная деформация. Сила упругости, ее природа и направление.
2. Механическое напряжение, единицы измерения напряжения. Закон Гука. Модуль упругости, его физический смысл и единицы измерения.
3. Диаграмма напряжений (графическое представление). Предел упругости и предел прочности. Особенности строения и физические свойства неорганических и органических веществ и полимеров. Механические свойства твердых и мягких тканей организма.
4. Гармоническое колебательное движение и величины, его характеризующие. Энергия гармонического колебательного движения.
5. Сложение гармонических колебаний, сложное колебание и его гармонический спектр.
6. Свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, автоколебания.
7. Волны в упругой среде, физические характеристики волнового процесса. Уравнение волны. Энергия волны.
8. Природа звука, объективные характеристики звука, логарифмическая шкала силы звука.
9. Характеристики слухового ощущения (субъективные), логарифмическая шкала громкости, аудиометрия. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.
10. Ультразвук, свойства и применение в медицине.
11. Уравнение Бернулли - основной закон гидродинамики и его следствия. Статистическое, динамическое, гидростатистическое давления, их физический смысл и способы измерения.
12. Течение идеальной жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения. Гидродинамический парадокс и его использование в приборах медицинского назначения.
13. Внутреннее трение в жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент вязкости.
14. Уравнение Пуазейля, метод капиллярного вискозиметра.
15. Течение реальной жидкости по горизонтальной трубе с постоянным сечением. Гидравлическое сопротивление, его распределение при течении по трубам постоянного, переменного сечения и разветвленным трубам.
16. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Звуковой феномен турбулентного течения и его информационная значимость для диагностики.
17. Способы измерения скорости кровотока и давления в сосудистй системе.
18. Понятие линзы и их виды. Основные характеристики линзы (главная оптическая ось, оптический центр, побочная ось, главная плоскость, главный фокус, фокальная плоскость и фокусное расстояние).
19. Оптическая сила линзы и ее единицы измерения. Построение изображения в собирающей и рассеивающей линзах. Формула тонкой линзы (с выводом формулы).
20. Недостатки линз: сферическая, хроматическая аберрации, астигматизм.
21. Глаз как оптическая система. Недостатки оптической системы глаза и их устранение.
22. Устройство микроскопа. Ход лучей в микроскопе.
23. .Линейное увеличение объектива и окуляра микроскопа, полное увеличение микроскопа и возможности его повышения. (с выводом). Оптической длиной микроскопа, длины тубуса.
24. Угловое увеличение окуляра микроскопа (с выводом). Понятие о разрешающей способности. Специальные приемы оптической микроскопии.
25. Люминесценция и люминесцентный анализ в фармации. Фотолюминесценция и флюоресценция. Безизлучательный переход. Квантовый выход, длительность послесвечения. Закон Вавилова. Спектр люминесценции, правило Стокса.
26. Ионизация и рекомбинация, ионизаторы. Легкие и тяжелые аэроионы. Способы получения аэроионов для лечебных и профилактических целей.
27. Электростатический душ. Ртутно-кварцевая лампа.
28. Принцип Гюйгенса-Френеля. Условия возникновения максимумов и минимумов при интерференции (без вывода).
29. Дифракция света. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Дифракционные спектры.
30. Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Поляризация при двойном лучепреломлении. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей.
31. Поляризационные устройства. Призма Николя. Поляроиды.
32. Оптически активные вещества. Использование поляризованного света в медико-биологических исследованиях (поляриметры, поляризационный микроскоп). Закон Малюса.
33. Оптическое излучение. Постулаты Бора. Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами.
34. Атомные и молекулярные спектры излучения и поглощения. Медико-биологическое применение спектров испускания и поглощения.
35. Общая характеристика рентгеновских лучей. Краткая историческая справка. Природа рентгеновских лучей. Рентгеноструктурный анализ.
36. Тормозное и характеристическое излучение. Спектры рентгеновского излучения. Интенсивность и жесткость рентгеновского излучения.
37. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (поглощение и рассеивание рентгеновского излучения). Физические основы рентгенодиагностики.
38. Биологическое действие рентгеновского излучения. Защита от рентгеновского излучения.
39. Строение атомного ядра. Ядерные силы и их свойства. Радиоактивность. Характеристика радиоактивных излучений.
40. Основной закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.
41. Детекторы ионизирующего излучения (радиометр, сцинтилляционный счетчик, интегральные методы). Радиоактивные изотопы и их использование в медицине.
42. Доза поглощения, единицы измерения. Экспозиционная (физическая) доза, единицы измерения. Мощность дозы, единицы измерения.
43. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения: эквивалентная доза, экспозиционная доза, единицы измерения.
44. Дозиметры- рентгенометры ионизирующего излучения.
45. Строение цитоплазматической мембраны. Некоторые физические параметры (характеристики) компонентов мембраны, влияющие на формирование ее структуры. Физические свойства мембран как фазы.
46. Общие понятия трансмембранного переноса. Пассивный перенос веществ через мембрану. Виды пассивного переноса.
47. Основные уравнения диффузии веществ (уравнение Нернста-Планка). Уравнение Фика.
48. Механизм активного переноса ионов. Основные этапы работы K,-Na,-АТФазы.
49. Биопотенциалы и их ионная природа. Примеры биопотенциалов.
50. Диффузный потенциал. Равновесный мембранный потенциал.
51. Стационарный потенциал Гольдмана- Ходжкина-Катца. Потенциал, создаваемый при работе электрогенной помпы. Потенциал действия.
52. Внешние электрические поля тканей и органов. Токовый генератор.

Приложение 1

Омская государственная медицинская академия

Кафедра медицинской и биологической физики

Контрольная работа по физике и биофизике

Вариант № 10

Выполнил (а) студент (ка) заочного отделения фармацевтического факультета, группа 180,

Фамилия, имя, отчество (полностью)

№ зачетной книжки ---------------------------------

Проверил -----------------------------------------------------

Подпись преподавателя -------------------------

Оценка ---------------------------------------------------------

Дата проверки -------------------------------------------

Омск – 2004

ЛИТЕРАТУРА

###### Основная

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для мед. спец. вузов. – 3-е изд. испр. – М.: Высшая школа, 1999.
2. Корнеев Ю.А., Коршунов А.П., Погадаев В.И. Медицинская и биологическая физика. – М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001.
3. Ливенцев Н.М. Курс физики: Для медвузов. – 4-е изд., перераб. М.: Высшая школа, 1969.
4. Эссаулова И.А., Блохина М.Е., Гонцов Л.Д. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике: Учеб пособие для медвузов/ Под ред. Ремизова А. Н. – М.: Высшая шк., 1987.
5. Доровольская Т.В., Кочережко Л.В. Практикум по медицинской и биологической физике. Омск. – 2002.
6. Доровольская Т.В., Кочережко Л.В., Ситников Ю.В. Практикум по информатике и вычислительной физике в курсе медицинской и биологической физики. Омск. – 2005.

Дополнительная

1. Савельев И.В. Курс общей физики. т. 1. Механика. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1989.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука, 1982.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1987.
4. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и самообразования. - М.: Наука, 1984.
5. Кабардин О.Ф. Физика: Справочные материалы: Учеб. пособие для учащихся. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1991.