**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕДИЦИНСКИЙ**

**КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

*«Утверждено»- «Утверждено»* -

на заседании кафедры Председатель УМС

Прот.№\_\_\_от\_\_\_\_\_2019 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ст. препод. Турсунбаева А.Т.

Зав.каф.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Камалов Ж.К.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ (Syllabus)**

**по дисциплине «ФИЗИКА»**

для студентов очного отделения, обучающихся по направлению: **Стоматология 560004**

Форма обучения: дневная

Всего кредитов – 5, курс – 1, семестр – 1,2

Общая трудоемкость – 150 час., в т.ч.: аудиторных – 75 ч (лекций – 30 ч, лаборат.-45 ч); СРС - 75 час.

Количество рубежных контролей (РК) – 2, экзамен - 1 семестр

Данные о преподавателе: д.х.н., профессор, Камалов Ж.К., к.м.-ф.н., доц., Садырова М.М., Ст. преп., Сагынбаева К.А.,

Ст. преп., Кожобекова П.Ж., Преп., Абдулатова А.К., Токторбаева Г.П.

Кафедра ЕНД, номер кабинета:301, 302, 303

Контактная информация*: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Дата: 2020 -2021 учебный год

**ОШ – 2021**

**Цель курса** – дать студентам базовую систему знаний о физических принципах, механизмах и моделях функционирования биологических систем на клеточном и организменном уровне, практические навыки, необходимые для применения физических законов к решению биологических задач при проведении эксперимента, представления о возможности применения [биофизических](http://pandia.ru/text/category/biofizika/) методов исследования микро - и макросостояния биологических объектов. Эти знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в стоматологических материалах, биологических объектах, необходимых для обучения другим дисциплинам и непосредственного формирования врача- стоматолога.

**Задачи**

1. формирование современных естественно - научных представлений об окружающем материальном мире; -выработка у студентов методологической направленности, значимой для решения;
2. формирование у студентов логического мышления, умения точно формировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
3. обучение студентов основам математической статистики, которые позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
4. обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

**2. Результаты обучения и компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины физика**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Код РОоп**  **и его формулировка** | **Код компетенции ООП и его**  **формулировка** | **Код РО дисциплины (РОд)**  **и его формулировка** | | |
| **Знать** | **уметь** | **владеть** |
|  | РО1 - Способен использовать на практике базовые знания гумма-нитарных, естественно-научных, экономических дисциплин в профессиональной деятельности. | **ОК – 1:** способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной деятельности | математические методы решения интеллектуальных задач и их приложение в медицине;  - основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме;  - характеристики воздействия физических факторов на организм;  - физические основы функционирования медицинской аппаратуры;  - правила техники безопасности и работы в физических практикумах. | **-** производить расчеты по результатам эксперимента, проводить статистическую обработку экспериментальных данных;  - пользоваться физическим оборудованием, работать с увеличительной техникой;  - пользоваться учебной, научной, научно- популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности. | - навыками статистической обработки экспериментальных данных;  - навыками измерения и анализа физических величин;  - навыками получения информации из разных источников.  - навыками использования теоретических знаний для  объяснения особенностей действия физических  факторов на живые  организмы |
|  | **РО3.** Умеет выбирать и использовать стоматологические материалы, техническую и медицинскую аппаратуру для решения профессиональных задач. | **ПК-6:** способностью и готовностью к работе с медико-технической аппаратурой, используемой в работе с пациентами, владеть компьютерной техникой, получать информацию из различных источников, применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач |
|  | **РО9.**Способен участвовать в решении научно-иссле-довательских задач по разработке новых методов и технологий в области стоматологии. | **ИК – 4**- готовность работать с информацией из различных источников. |

**3.Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физика» относится к базовой части образовательной программы по специальности «Стоматология».

Освоение дисциплины «Физика» должна предшествовать изучению дисциплин: нормальная физиология, физиология челюстно-лицевой области; биологическая химия, биохимия полости рта; микробиология, вирусология, микробиология полости рта; гигиена; общественное здоровье и здравоохранение; материаловедение (стоматология), неврология, оториноларингология, офтальмология, лучевая диагностика; инфекционные болезни, фтизитария.

**3. Пререквизиты**: - физика, математика, биология

**4. Постреквизиты**:- физиология, биохимия, микробиология, офтальмология, лучевая диагностика и лучевая терапия.**5. Технологическая карта дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мо-дули** | **Всего** | | | **Лекции** | | | **Семинары** | | **СРС** | | **РК** | **ИК** | **Баллы** |
| **Ауд.зан.** | **СРС** | час | | баллы | | час | баллы | час | баллы |  |  |  |
| **I** | 32 | 35 | 14 | | 5 | | 21 | 11 | 35 | 4 | 10б |  | 30 |
| **II** | 43 | 40 | 16 | | 5 | | 24 | 11 | 40 | 4 | 10б |  | 30 |
| **ИК** |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  | 40б | 40 |
| **Всего** | **75ч** | **75ч** | **30ч** | | **10б** | | **45ч** | **22 б** | **75ч** | **8 б** | **20б** | **40б** | **100 б** |
| **120 ч** | | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |

**6. Карта накопления баллов по дисциплине**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ТК-1 (9,1 б)** | | | | | | **ТК-2 (10,9 б)** | | | | | | | **РК1** |
|  | **Лек.** | | **Практ** | | **СРС** | |  | **Лек.** | | **Прак** | | **СРС** | |  |
| **темы** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **темы** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  |
| **Т-1** | 2 | 0,7 | 2 | **1,2** |  |  | **Т-5** | 2 | 0,8 | **2** | **1,6** | **9** | **1** | **10** |
| **Т-2** | 2 | 0,7 | 2 | **1,5** | 9 | 1 | **Т-6** | 2 | 0,7 | **2** | **1,2** | **10** | **1** |
| **Т-3** | 2 | 0,7 | 4 | **1,6** | 10 | 1 | **Т-7** | 2 | 0,7 | **2** | **1,2** |  |  |
| **Т-4** | 2 | 0,7 |  |  |  |  | **Т -8** |  |  | **2** | **1,5** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | **Т-9** |  |  | **2** | **1,2** |  |  |
| **Всего** | **8** | **2.8 б** | **8** | **4,3 б** | **19** | **2.б** |  | **6** | **2.2 б** | **10** | **6,7 б** | **19** | **1.3 б** | 30 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ТК-1 (8,2б)** | | | | | | **ТК-2 (6,3 б)** | | | | | | | **ТК-3 (5,5 б)** | | | | | | | | | **РК2** |
|  | **Лек.** | | **Практ** | | **СРС** | |  | **Лек.** | | **Практ** | | **СРС** | |  | | **Лек.** | | | **Прак** | | **СРС** | |  |
| **темы** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **темы** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **темы** | **ч** | | **б** | | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  |
| **Т-10** | 2 | 0.6 | 4 | 1,1 |  |  | **Т-14** | 2 | 0,6 | **4** | **1,3** | 10 | 1 | **Т-17** | | 2 | | 0,7 | 2 | 1,3 | 9 | 1 |  |
| **Т-11** | 2 | 0,6 | 2 | 1,1 | 8 | 1 | **Т-15** | 2 | 0,6 | **2** | **1,1** |  |  | **Т-18** | | 2 | | 0,7 | 2 | 1,1 |  |  | **10 б** |
| **Т-12** | 2 | 0.6 | 2 | 1,1 |  |  | **Т-16** | 2 | 0,6 | **2** | **1,1** |  |  | **Т-19** | |  | |  | 2 | 0,7 |  |  |
| **Т -13** |  |  | 2 | 1,1 | 10 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |
| **Всего** | **8** | **1,8 б** | **8** | **4,4** | **18** | **2 б** |  | **6** | **1,8** | **8** | **3,5** | **10** | **1 б** |  | | **4** | | **1,4 б** | **8** | **3,1 б** | **9** | **1 б** |

**7. Краткое содержание дисциплины**

**ТЕМА 1: ВВЕДЕНИЕ В МЕДИЦИНСКУЮ ФИЗИКУ. МЕХАНИКА.**

Медицинская физика, ее предмет и связь с другими направлениями фундаментальных наук. Значение физики для медицины. Физическая форма движения материи, ее специфика и взаимосвязь с другими формами движения материи. Механика поступательного движения. Виды взаимодействия. Законы Ньютона. Динамика вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Момент импульса. Кинетическая энергия вращательного движения. Центрифугирование и ее значение в медицине.

**ТЕМА 2: МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ. АКУСТИКА.**

Механические колебания: гармонические и затухающие колебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания. Энергия гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Разложение колебаний в гармонический спектр. Автоколебания Механические волны, их виды и скорость распространения. Уравнение волны. Поток энергии волны. Вектор Умова.

Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера-Фехнера. Уровни интенсивности и уровни громкости звука. Единицы их измерения - децибелы и фоны. Аудиометрия. Фонокардиография. Биофизические основы формирования слухового ощущения. Акустический импеданс. Реверберация

Ультразвук. Инфразвук. Методы получения и регистрации. Действие ультразвука на вещество Биофизические основы действия ультразвука на клетки и ткани организма. Хирургическое и терапевтическое применение ультразвука. Ультразвуковая диагностика. Принципы ультразвуковой томографии. Инфразвук. Биофизические основы действия инфразвука на биологические объекты.

**ТЕМА 3: ЭЛЕКТРОДИНАМИКА. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ И ЖИДКОСТЕЙ ОРГАНИЗМОВ.**

Основные характеристики электрического поля. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Потенциал электрического поля, создаваемого диполем. Понятие о мультиполе. Токовый электрический генератор клетки. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография. Дипольный эквивалентный электрический генератор сердца. Теория отведений Эйнтховена. Вектор-электрокардиография. Эквивалентный электрический генератор сердца. Первичные механизмы воздействия электрических полей на биологические объекты. Применение постоянных электрических полей в физиотерапии.

**ТЕМА 4: МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ И ОРГАНИЗМОВ.**

Характеристики магнитного поля.Индукция и напряженность магнитного поля. Действия магнитного поля на ток. Закон Ампера. Сила Лоренца. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция. Вихревые токи. Энергия магнитного поля. Электромагнитная индукция. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства биологических тканей. Первичные механизмы воздействия магнитных полей на организм. Терапевтическое использование магнитных нолей.

**ТЕМА 5: ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ. ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА.**

Линзы. Оптическая сила линз. Недостатки линз. Оптическая система глаза. Недостатки глаза. Ход лучей в биологическом микроскопе, разрешающая способность и полезное увеличение микроскопа. Оптическая микроскопия. Волоконная оптика и ее использование в медицинских приборах.

Рефракция света. Рефрактометры. Отражение и преломление света. Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика и ее использование в медицинских приборах. Оптические характеристики глазных сред. Аккомодация глаза. Недостатки оптической системы глаза и их устранение. Угол зрения. Чувствительность глаза к свету и цвету. Адаптация. Биофизические основы зрительной рецепции.

**ТЕМА 6: ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА**

Интерференция световых волн. Оптическая разность ходя. Дифракция света. Дифракционная решетка. Принцип Гюйгенса-Френеля. Основы рентгеноструктурного анализа. Понятия о голографии и ее применении в медицине.

**ТЕМА 7: ФИЗИКА АТОМОВ И МОЛЕКУЛ. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ БИОФИЗИКИ.**

Характеристики теплового излучения. Законы теплоизлучения: закон Кирхгоффа, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана. Квантовая гипотеза Планка. Спектр солнечного излучения. Гелиотерапия. Инфракрасное излучение и его применение в медицине. Ультрафиолетовое излучение и его применение в медицине. Первичные механизмы действия на биологические объекты. Аппараты светолечения. Фотоэффект. Фотоэлектрические устройства в медицине и биологии.

**8.1. КАЛЕНДАРНО -ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ПО ФИЗИКЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, модулей, тем и учебных занятий** | **К-во часов** | **баллы** | **неделя** |
| **Модуль I** | | |  |  |
| 1 | Введение в физику.  Механика вращательного движения | 1  1 | 0,8 б | 1 |
| 2 | Механические колебания  волновые процессы. | 1  1 | 0,7 б | 2 |
| 3 | Физика слуха. Акустика.  Слуховой аппарат человека | 1  1 | 0,7 б | 3 |
| 4 | Ультразвук. Инфразвук. | 2 | 0,7 б | 4 |
| 5 | Основные характеристики электрического поля  Действие электрического тока на организм | 1  1 | 0,8 б | 5 |
| 6 | Магнитное поле. | 2 | 0,7 б | 6 |
| 7 | Явление электромагнитной индукции.  Электромагнитные колебания и волны | 1  1 | 0,7 б | 7 |
| **Модуль II** | | | | | |
| 8 | Геометрическая оптика  Оптическая система глаза человека. | 1  1 | 0,6 б | 8 |
| 9 | Основные явления волновой оптики. Интерференция света.  Дифракция света. | 1  1 | 0,6 б | 10 |
| 10 | Тепловое излучение тел  ИК и УФ излучение и их применение в медицине. | 1  1 | 0,6 б | 11 |
| 11 | Взаимодействие света веществом | 2 | 0,6 б | 12 |
| 12 | Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами | 2 | 0,6 б | 13 |
| 13 | Оптические квантовые генераторы и их использование в медицине | 2 | 0,6 б | 1 |
| 14 | Свойства ядер. Радиоактивность. Основные характеристики ядер. Основной закон радиоактивного распада | 2 | 0,7 б | 2 |
| 15 | Физические основы стоматологического материаловедения | 2 | 0,7 б | 3 |

**8.2 КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Название темы, занятия** | **Кол-во часов** | **Сумма баллов** |  |
|  | Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса | 2 | **1,2** | **1** |
|  | Изучение механических колебаний | 2 | **1,5** | **2** |
|  | Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости | 2  2 | **1,6** | **3** |
|  | **4** |
|  | Изучение потенциала электрического поля | 2 | **1,6** | **5** |
|  | Электрические методы измерения неэлектрических величин. | 2 | **1,2** | **6** |
|  | Измерение температуры термопарой | 2 | **1,2** | **7** |
|  | Магнитное поле. Понятие биомагнетизма | 2 | **1,5** | **8** |
|  | Изучение работы электронного осциллографа | 2 | **1,2** | **9** |
|  | | | | |
|  | Глаз как оптическая система.  Определение разрешающей способности глаза. | 2  2 | **1,1** | **10**  **11** |
|  | Физические основы рефрактометрии. Эндоскопия. | 2 | **1,1** | **12** |
|  | Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа. | 2 | **1,1** | **13** |
|  | Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки | 4 | **1,1** | **14**  **14** |
|  | Тепловое излучение тел. Решение задач | 4 | **1,3** | **15**  **15** |
|  | Определение интегральной чувствительности фотоэлемента | 2 | **1,1** | **16** |
|  | Лазер, его применение для оценки размеров эритроцитов | 2 | **1,1** | **16** |
|  | Изучение закона радиоактивного распада. | 2 | **1,3** | **17** |
|  | Защита от ионизирующего излучения | 2 | **1,1** | **17** |
|  | Материаловедение в стоматологии. Механические свойства материалов. | 2  1 | **0,7** | **18**  **18** |
|  | | | | |

**Календарно-тематический план самостоятельной работы студентов.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, модулей, тем и учебных занятий** | **Кол-во часов** | **баллы** |
| **Модуль I** | |
| 1 | **CРC № 1. Механика поступательного движения. Виды взаимодействия. Законы Ньютона.**  **Основные вопросы:**   1. Скорость Ускорение. Энергия, работа, мощность. 2. Кинетическая и потенциальная энергии. 3. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. 4. Виды взаимодействия   **Форма контроля СРС** Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций. | 9 | 1 |
|  | **CРC № 2 Механические волны.**  **Основные вопросы:**   1. Механические волны и их виды. 2. Частота волны. Уравнение плоской волны. Длина волны. 3. Энергетические характеристики волны. 4. Ударные волны. Действие ударных волн на биологические ткани.   **Форма контроля СРС** Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций | 10 | 1 |
| 2 | **CРC № 3.**  **Физика слуха. Акустика.**  **Задача 1.** Человеческое ухо может воспринимать звуки, соответствующие пограничным частотам  16 Гц и 20кГц. Принимая скорость звука в воздухе равной 343 м/с, определите область слышимости звуковых волн.  **Задача 2.** Два звука одинаковой частоты 1000 Гц отличаются по громкости на 2 фона. Во сколько раз отличаются их интенсивности?  **Задача 3.** Два звука одинаковой частоты по одному килогерца (1 кГц) отличаются по громкости на 20 фон. Во сколько раз отличаются их интенсивности. | 9 | 1 |
| 3 | **CРC № 4.**  **Магнитные свойства вещества. Магнетики.**  **Основные вопросы:**   1. Магнитные моменты электрона. Намагниченность. Парамагнетики. Диамагнетики. Ферромагнетики. 2. Понятие о магнитобиологии. Понятие о биомагнетизме.   **Форма контроля СРС** Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций. | 10 | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Модуль 2** |  |  |
|  | **CРC № 5. Взаимодействие света с веществом**  **Основные вопросы:**   1. Дисперсия света 2. Поглощение света. Закон Бугера — Ламберта — Бера.   **Форма контроля СРС** Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций. | 8 | 0,8 |
|  | **CРC № 6. Фотохимические превращения ДНК. Люминесцентные метки и зонды и их применение в медицине**.  **Основные вопросы:**   1. Виды люминесценции. Некоторые характеристики люминесценции. 2. Фотолюминесценция: флуоресценция, фосфоресценция. 3. Основные законы люминесценции. Хемилюминесценция. 4. Использование люминесценции в медицине   **Форма контроля СРС** Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций. | 10 | 0,8 |
|  | **CРC № 7. Излучение Солнца. Использование ультрафиолетового и инфракрасного излучения в медицине Основные вопросы:**  Видимая часть солнечного спектра, влияние на организм физическое и физиологическое действие ультрафиолетового излучения. Механизм действия уф-излучения - биофизический, гуморальный и нервно-рефлекторный: лечебное действие ультрафиолетового излучения  **Форма контроля СРС** Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций. | 9 | 0,8 |
|  | **CРC № 8. Тепловое излучение.**  **Решение задач:**   * + - 1. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его был равен импульсу фотона с длиной волны λ = 500нм?       2. Определите (в электрон-вольтах) работу выхода электрона из рубидия, если красная граница фотоэффекта для рубидия λкр =0,81 мкм.       3. Чему равна длина волны де Бройля для электрона, имеющего скорость υ = 1000км/с?       4. В трубке цветного телевизора ускоряющее напряжение U =20кВ. Чему равна длина волны де Бройля для электрона в конце процесса ускорения?   **Форма контроля СРС** Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций. | 10 | 0,8 |

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика М.: Высшая школа, 2016.
2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. Москва, Дрофа. 2008.
3. Ливенцев Н.М. Курс физики (т. I и II) М.,” Высшая школа”,1978

**б) дополнительная литература:**

1. Ремизов А.Н., Максина А.Г. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике.
2. Блохина М.Е. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001.
3. Практикум по физике: Учебное пособие для студентов мед. Вузов /Под ред. Г.М. Стюревой. – М.: ВЕДИ, 2005
4. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Курс лекций для студентов мед вузов. 2004.
5. Волобуев А.Н. Основы медицинской и биологической физики. Самарский дом печати. 2011.
6. Самойлов В.О. Медицинская биофизика. 2004

**в) Интернет-ресурсы**

1. программа лабораторных работ по курсу физики с компьютерными моделями «Открытая физика», браузер Интернет- Explorer.
2. Курс лекций по физике. rsmu.ru РНИМУ им Пирогова.
3. Избранные лекции по физике rsmu.ru РНИМУ им Пирогова.

**Информация по оценке**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Рейтинг (баллы)** | **Оценка по буквенной системе** | **Цифровой эквивалент оценки** | **Оценка по традиционной системе** |
| 87 – 100 | А | 4,0 | Отлично |
| 80 – 86 | В | 3,33 | Хорошо |
| 74 – 79 | С | 3,0 |
| 68 -73 | Д | 2,33 | Удовлетворительно |
| 61 – 67 | Е | 2,0 |
| 31-60 | FX | 0 | Неудовлетворительно |

1. **Политика выставления баллов**

**Общие требования кафедры.**

Физика является обязательной дисциплиной для изучения всеми студентами медицинских вузов.

В процессе изучения курса физике студент должен выполнить и сдать 2 контрольные работы, 1 итоговый экзамен, 11тем СРС.

На каждом занятии студенты должны устно ответить теорию по работе, выполнить практическое задание, сдать контрольное тестирование. По результатам всех видов работы выставляется оценка за занятие. Пропуски занятий отрабатываются в соответствии с графиком отработок по разрешению деканата.

К экзамену и итоговому тестированию допускаются студенты, выполнившие все работы, сдавшие все темы рейтингового контроля и набравшие не менее 40% баллов, выделенных на текущий и рубежный контроль.

Студенты должны приходить на занятия подготовленными. Это значит: изучить основную теорию, выполнить практические задания в соответствии с методическими рекомендациями по теме занятия, иметь при себе учебную тетрадь и методические пособия к занятиям.

Методические рекомендации к занятиям вывешиваются на стенде кафедры, можно получить у лаборанта кафедры экземпляр для копирования, в читальном зале.

На занятиях студенты должны быть в халатах, в чистой обуви.

На каждое занятие староста назначает дежурного, который у лаборанта под студенческий билет принимает учебную комнату, получает необходимое для занятий оборудование, методические материалы, следит за состоянием учебной комнаты, сохранностью оборудования и после занятия сдает оборудование и комнату лаборанту. В случае повреждения, выводе из строя приборов и оборудования, утере методических материалов студенты и дежурный восстанавливают их или возмещают их стоимость.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Не-де-ля** | **Название темы, занятия** | **Кол-во часов** | **баллы** | | | | | **Сумма баллов** |
| **Устн. Отв.** | **Консп.** | **Контр.**  **работа,** | **Решение задач** |  | |
| **1** | Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,3 |  | **1,2** | |
| **2** | Изучение механических колебаний | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | **1,5** | |
| **3** | Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости | 2  2 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | **1,6** | |
| **4** |
| **5** | Изучение потенциала электрического поля | 2 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | **1,6** | |
| **6** | Электрические методы измерения неэлектрических величин. | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,3 |  | **1,2** | |
| **7** | Измерение температуры термопарой | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,3 |  | **1,2** | |
| **8** | Магнитное поле. Понятие биомагнетизма | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | **1,5** | |
| **9** | Изучение работы электронного осциллографа | 2 | 0,6 | 0,3 | 0,3 |  | **1,2** | |
| **Модуль - 1** | | | | | | | | |
| **10**  **11** | Глаз как оптическая система. Определение разрешающей способности глаза. | 2  2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |  | **1,1** | |
| **12** | Физические основы рефрактометрии. Эндоскопия. | 2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |  | **1,1** | |
| **13** | Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа. | 2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |  | **1,1** | |
| **14**  **14** | Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки | 4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |  | **1,1** | |
| **15**  **15** | Тепловое излучение тел. | 4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | **1,3** | |
| **16** | Определение интегральной чувствительности фотоэлемента | 2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |  | **1,1** | |
| **16** | Лазер, его применение для оценки размеров эритроцитов | 2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |  | **1,1** | |
| **17** | Изучение закона радиоактивного распада. | 2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | **1,3** | |
| **17** | Защита от ионизирующего излучения | 2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |  | **1,1** | |
| **18**  **18** | Материаловедение в стоматологии. Механические свойства материалов. | 2  1 | 0,4 | 0,3 |  |  | **0,7** | |
|  | **Модуль - 1** | | | | | | | |

**Карта накопления баллов.**

**12. Перечень вопросов и заданий по темам и формам контроля(текущий, рубежный, итоговый)**

**ВОПРОСЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ФИЗИКЕ.**

Определение физики как науки, предмет физики и методы исследования. Значение физики для современной медицины.

1. Медицинская физика, её особенности и структура. Методы исследования. Связь с другими науками.
2. Механика поступательного движения. Виды взаимодействий. Силы в механике.
3. Законы Ньютона. Энергия, работа, мощность. Особенности движения тела человека в условиях невесомости.
4. Динамика вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Основное уравнение, момент инерции тела относительно оси вращения.
5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.
6. Гармоническое колебание. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Сложное колебание и его гармонический спектр.
7. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающего колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания.
8. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.
9. Механические волны. Уравнение волны. Поток энергия волны. Вектор Умова. Эффект Доплера и его использование для медико-биологических исследований.
10. Акустика. Физические характеристики звука.
11. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука.
12. Звуковые измерения. Акустический импеданс. Аудиометрия.
13. Физика слуха. Понятие о звукопроводящей и звуковоспринимающей системах. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.
14. Поглощение и отражение звуковых волн. Реверберация.
15. Ультразвук. Особенности получения ультразвуковых волн. Действие ультразвука на вещество.
16. Биофизические основы действия ультразвука на клетки и ткани организма. Применение ультразвука в диагностике и для лечения.
17. Инфразвук, особенности его распространения. Биофизические основы действия инфразвука на биологические объекты. Вибрации, их физические характеристики. Понятия об ударных волнах.
18. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Закон Кулона.
19. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
20. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость биологических тканей и жидкостей. Поляризация диэлектриков.
21. Прохождение тока через ткани организма. Удельное сопротивление биологических тканей и жидкостей при постоянном токе. Полупроводники. Проводимость полупроводников.
22. Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца.
23. Напряженность и индукция магнитного поля. Закон Био - Савара- Лапласа.
24. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Определение удельной массы заряженных частиц.
25. Магнитные свойства вещества. Намагниченность вещества. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.
26. Наблюдение быстропеременных процессов. Принцип работы электронного осциллографа.
27. Электрические колебания и волны. Колебательный контур. Электромагнитные колебания
28. Дифференциальные уравнения свободных электрических колебаний.
29. Переменный ток. Резонанс в цепи переменного тока. Импеданс тканей организма.
30. Эквивалентная электрическая схема тканей организма. Физические основы реографии и ее применение в медицине.
31. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Самоиндукция. Вихревые токи.
32. Электромагнитная волна. Уравнения электромагнитной волны. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.
33. Закон отражения и преломления света. Явление полного отражения света. Волоконная оптика и ее использование в медицинских приборах.
34. Линза и ее оптическая сила. Аберрация линз: сферическая, хроматическая, астигматизм. Дисторсия.
35. Глаз. Аккомодация. Разрешающая способность. Недостатки оптической системы глаза и их исправление при помощи линз.
36. Устройство микроскопа. Формула увеличения микроскопа. Разрешающая способность. Предел разрешения.
37. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Электронный микроскоп. Применение электронной микроскопии биологии и медицине.
38. Интерференция и дифракция света. Дифракция света на одной щели.
39. Дифракционная решетка. Основы рентгеноструктурного анализа.
40. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
41. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков.
42. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении. Призма Николя.
43. Поляроиды. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Оптическая активность веществ. Удельное вращение. Поляриметры и их применение для исследования оптически активных веществ.
44. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Концентрационная колориметрия. Рассеяние света мутными средами. Молекулярное рассеяние. Закон Релея. Нефелометрия.
45. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекты. Фотоэлементы.
46. Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Серые тела.
47. Закон Кирхгофа.
48. Закон Стефана - Больцмана. Закон Вина. Формула Планка
49. Излучение солнца: спектр солнечного излучение, инфракрасное и ультрафиолетовое излучения и их применение в медицине.
50. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом (основные явления, их характеристики, закон ослабления потока ионизирующего излучения).
51. Физические основы применения ионизирующих излучений в медицине.
52. Радиоактивный распад. Виды распада. Спектры альфа-, бета- и гамма-излучений.
53. Виды и свойства радиоактивных излучений. Основные характеристики ядер атомов. Энергия связи ядер.
54. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность и единицы активности. Использование радиоактивных изотопов в медицине.
55. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы.
56. Мощность дозы. Связь мощности экспо­зиционной дозы и активности радиоактивного препарата.
57. Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм.
58. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения.
59. Эквивалентная доза. Дозиметрические приборы. Защита от ионизирующих излучений.
60. Основные представления квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов и других частиц.
61. Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей.
62. Уравнение Шредингера. Электрон в потенциальной яме. Атом водорода. Квантовые числа.
63. Теория бора. Электронные оболочки сложных атомов принцип Паули.
64. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Спектр излучения атома водорода. Электронные переходы и пути превращения энергии в биомолекулах.
65. Молекулярные спектры. Применение спектрофотомерии в медицине.
66. Люминесценция биосистем и ее виды по длительности послесвечения и по способу возбуждения. Основные параметры люминесценции. Хемилюминесценция, механизм ее генерации. Фотолюминесценция.
67. Индуцированное излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Свойства лазерного излучения. Применения лазеров в биологических исследованиях и в медицине. Лазерные аппараты для коагуляции и обработки тканей.
68. Электронный парамагнитный резонанс. Применение ЭПР в медицине.
69. Ядерный магнитный резонанс и их применение в медико-биологических исследованиях.

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ**

**по физике**

1. **Момент инерции – динамическая характеристика тела, участвующего в следующем движением:**

а) колебательном; б) вращательном; в) поступательном; г) равномерном;

1. **Субъективные характеристики слухового ощущения:**

а) частота, интенсивность, спектральный состав б) высота тона, громкость, тембр

в) частота, громкость, спектральный состав г) частота, тембр, интенсивность

1. **Высота тона зависит от ...**

а) частоты; б) интенсивности в) акустического спектра г) тембра

1. **Что называется, порогом ощущения боли?**

а) максимальная интенсивность звука, когда последний еще воспринимается ухом

б) максимальное эффективное акустическая интенсивность, когда звук еще воспринимается без ощущения боли

в) минимальная интенсивность звука, когда последний еще воспринимается ухом

г) минимальное эффективное акустическая интенсивность, когда звук воспринимается без ощущения боли

1. **Гармонический спектр сложного колебания.**

А) совокупность параметров колебаний

Б) сложное колебание, полученное путем сложения простых колебаний различной частоты

В) совокупность гармонических колебаний, на которые разложено сложное периодическое колебание.

Г) совокупность параметров механических волн

1. **Аудиограмма представляет собой график зависимости ...**

а) громкости от уровня интенсивности б) уровня интенсивности на пороге слышимости от частоты

в) интенсивности звука от частоты г) громкости звука от длины волны

1. **Какие из методов медицинской диагностики являются акустическими?**

а) перкуссия, аускультация, фонокардиография; б) рентгеновская томография

в) флюорография; г) реография

1. **В упругих телах возникают волны, скорость распространения которых совпадает по направлению со смещением частиц среды, и такие волны называют ...**

а) продольными; б) поперечными в) поверхностными; г) ударными

1. **В каком пункте правильно перечислены названия всех основных параметров колебаний.**

А) амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза Б) скорость, ускорение, энергия, интенсивность

В) скорость, энергия, интенсивность, мощность Г) длина волны, скорость, энергия, ускорение.

1. **Порог болевого ощущения нормального слухового аппарата по интенсивности звука.**

А) 10-12 Вт/м2; Б) 103 Вт/м2  В) 10 Вт/м2 Г) 102 Вт/м2