

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕДИЦИНСКИЙ  
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН



«Утверждено»

Декан медицинского факультета  
Д.м.н., профессор: Ыдырысов И.Т.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г

«Согласовано»

Председатель УМС медицинского  
факультета, ст. преподаватель каф. ЕНД  
Турсунбаева А.Т.

« 19 » 09 \_\_\_\_\_ 2022 г

«Рассмотрено»

на заседании кафедры ЕНД

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой д.х.н., проф.

Камалов Ж.К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Физика, Математика

для студентов очного отделения, обучающихся по направлению: Стоматология

**560004**

Сетка часов по учебному плану

Наим. дисциплины	Всего	Ауд. зан.	Аудит.зан.		СР С	отчетность	
			Лекц.	практ		Сем I	Сем I
ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА	108	70 ч. (3 кр)	16	54	38	РК -2	Экз
Семестр 1	(3кр)	70 ч ( 3 кр)	16	54	38	РК -2	Экз

Рабочая программа составлена на основании ООП, утвержденной Ученым  
Советом факультета \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

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

Ош– 2022

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕДИЦИНСКИЙ  
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

*«Утверждено»*

Декан медицинского факультета  
Д.м.н., профессор Ыдырысов И.Т.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г

*«Согласовано»*

Председатель УМС медицинского  
факультета, ст. преподаватель каф.ЕНД  
Турсунбаева А.Т.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г

*«Рассмотрено»*

на заседании кафедры ЕНД  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_  
Зав.кафедрой д.х.н., проф.  
Камалов Ж.К. \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине Физика, Математика**

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

Сетка часов по учебному плану

Наим. дисциплины	Всего	Ауд. зан.	Аудит.зан.		СР С	отчетность	
			Лекц.	практ		Сем I	Сем I
ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА	108	70 ч. (3 кр)	16	54	38	РК -2	Экз
Семестр 1	(3кр)	70 ч ( 3 кр)	16	54	38	РК -2	Экз

Рабочая программа составлена на основании ООП, утвержденной Ученым Советом факультета \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

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

**Ош– 2022**

**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 методов исследования микро - и макросостояния биологических объектов. Эти знания 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 формулировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
3. 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
1	<b>РО 1.</b> Способен использовать на практике базовые знания гуманитар-ных, естественно научных, экономических дисциплин в профессиональной деятельности. РО1=ОК -1, ОК-4,СЛК-2.	ОК – 1 способен и готов анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать методы <b>естественнонаучных,</b> математических и гуманитарных наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;
	<b>РО 3.</b> Способен использовать материалы для лечения стоматологических заболеваний, работать с инструментами и медико-технической аппаратурой, владеет правилами асептики и антисептики РО3=ИК-1, ПК-4, ПК-6,ПК-22,ПК-23.	ПК – 6 способен и готов к работе с медико-технической аппаратурой, используемой в работе с пациентами, применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач;

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физика, математика» относится к математическому, естественнонаучному циклу дисциплин, изучается в 1 семестре (очная форма обучения), необходимой для изучения химических и профильных дисциплин, которые преподаются параллельно с данным предметом или на последующих курсах. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

– школьный курс физики; – школьный курс математики:

Освоение дисциплины «Физика, математика» должно предшествовать изучению дисциплин: нормальная физиология; биохимия; микробиология и вирусология; гистология; гигиена; общественное здоровье и здравоохранение, неврология, медицинская генетика; офтальмология; пропедевтика внутренних болезней, онкология, лучевая терапия; судебная медицина;

### 4. Карта компетенций дисциплины в разрезе тем (разделов)

Разделы, № и название темы	Кол-во.	Σ кол-во комп.		
		ОК -1	ПК-6	
Введение в биофизику. Основы теории колебательных и волновых процессов в органах и тканях человека и их использование в медицине.	2	+	+	2
Структура, свойства и функции биологических мембран.	2	+	+	2
Биофизические механизмы транспорта через мембраны.	2	+	+	2
Формирование мембранных потенциалов клетки в покое и при возбуждении. Распространение потенциала действия по аксонам	2	+	+	2
Электрическая активность органов. Физические основы электрографии тканей и органов. Изучение основ электрокардиографии. Собственные физические поля органов человека	2	+	+	2
Элементы квантовой биофизики и ее применение в медицине. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Оптические квантовые генераторы и их использование в медицине	2	+	+	2
Рентгеновское излучение и его взаимодействие с биологическими тканями. Физические основы рентгеновской диагностики и рентгенотерапии. Рентгеновская компьютерная томография	2	+	+	2
Радиоактивность. Действие ионизирующего излучения на биологические ткани. Основы дозиметрии. Радионуклиды, их использование в медицине.	2	+	+	2

Гемодинамика: вязкость жидкости, ньютоновские и неньютоновские жидкости, реологические свойства крови, ламинарное и турбулентное течение жидкости, закон Пуазейля. Пульсовые волны.	2	+	+	2
Случайные события. Вероятность. Теоремы сложения и умножения случайных событий. Случайные величины..	2	+	+	2
Математическая статистика. Генеральная совокупность и выборка. Характеристики выборки.	2	+	+	2

### 5. Технологическая карта дисциплины

Мо-дули	Всего		Лекции		Семинары		СРС		РК	ИК	Баллы
	Ауд.	СРС	час	баллы	час	бал	час	бал			
<b>I</b>	22	22	8	5	14	10	22	5	106		30
<b>II</b>	23	23	10	5	13	10	23	5	106		30
<b>ИК</b>										40 б	40
<b>Всего</b>	<b>45 ч</b>	<b>45 ч</b>	<b>18 ч</b>	<b>10 б</b>	<b>27 ч</b>	<b>20 б</b>	<b>45 ч</b>	<b>106</b>	<b>20 б</b>	<b>40 б</b>	<b>100</b>
	<b>90 ч</b>										

### 6. Карта накопления баллов по дисциплине

	ТК-1 (11,5 б)						ТК-2 (8,5 б)						РК1	
	Лек.		Практ		СРС		Лек.		Практ		СРС			
темы	ч	б	ч	б	ч	б	темы	ч	б	ч	б	ч	б	10 б
<b>Т-1</b>	2	0,7	2	1,4			<b>Т-4</b>	2	0,8	2	1,4			10 б
<b>Т-2</b>	2	0,7	2	0,9	9	1	<b>Т-5</b>			2	1,3			
<b>Т-3</b>		0,7	4	1,5	9	1	<b>Т-6</b>	2	0,7	2	1,6			
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>2,8</b>	<b>10</b>	<b>6 б</b>	<b>27</b>	<b>2,7</b>		<b>6</b>	<b>2,2</b>	<b>8</b>	<b>5 б</b>	<b>8</b>	<b>1,3</b>	<b>10 б</b>

	ТК-1 (9,5 б)						ТК-2 (10,5 б)						РК1	
	Лек.		Практ		СРС		Лек.		Практ		СРС			
темы	ч	б	ч	б	ч	б	темы	ч	б	ч	б	ч	б	
<b>Т-7</b>	2	0,6	2	1,4			<b>Т-9</b>	2	0,6	4	1,6			10 б
<b>Т-8</b>	2	0,6	2	1,4	8	0,8	<b>Т-10</b>	2	0,6	2	1	8	0,8	
							<b>Т-11</b>	2	0,7	2	1,4	8	0,8	
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>2,4</b>	<b>8</b>	<b>5,5</b>	<b>16</b>	<b>1,6</b>		<b>8</b>	<b>2,6</b>	<b>8</b>	<b>5,5</b>	<b>24</b>	<b>2,4 б</b>	<b>10 б</b>

## **7. Программа 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. Центрифигурирование 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 фонны. 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 полей.

#### **ТЕМА 5: ФИЗИКА АТОМОВ И МОЛЕКУЛ.**

##### **ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ БИОФИЗИКИ.**

Характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения: закон Кирхгофа, 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.

#### **ТЕМА 6: ТЕРМОДИНАМИКА БИОСИСТЕМ.**

Законы термодинамики. Особенности организмов как термодинамическая система. Энтропия. Теорема Пригожина. Гипотермия и гипертермия.

#### **ТЕМА 7: БИОФИЗИКА МЕМБРАН. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ**

Биологические мембраны. Основные функции биологических мембран. Физические вопросы строения и функционирования мембран. Модельные липидные мембраны

Пассивный перенос веществ через мембраны. Методы изучения проницаемости биомембран. Уравнение Нернста-Планка для переноса ионов через мембрану клетки.

Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга. Электрогенные ионные насосы. Принципы коррекции обмена веществ и энергий мембраной и их значения в медицине.

#### **ТЕМА 8: БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ.**

Функции биологических мембран *генерация и передача биопотенциалов*. Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя. Уравнение Нернста. Потенциал действия. Методы регистрации биопотенциалов. Уравнение Ходжкина-Хаксли-Катца. Методы исследования потенциалов действия. Физические основы электрографии тканей и органов. Прямая и обратная задача электрографии.

#### **ТЕМА 9: ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ОРГАНОВ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ.**

Биофизические принципы исследования электрических полей в организме. Различные виды электрических сопротивлений в цепи переменного тока. Закон Ома для биосистем. Импеданс. Сопротивление живой ткани переменному току, его зависимость от частоты тока. Оценка жизнеспособности и патологических изменений тканей и органов по частотной зависимости импеданса. Первичные механизмы действия постоянного тока на живую ткань.

## 9. Цели и результаты обучения по темам дисциплины

**РО – 1:** понимает основные понятия, законы и модели, применяемых в физике, теоретические и экспериментальные методы исследований, способен определять физико-химические характеристики веществ, самостоятельно обрабатывать результаты измерений.

**РО – 2:** Формирование научного мировоззрения и научной методологии в медицине, как теоретической основы клинико-лабораторных и функциональных методов исследования, молекулярной диагностики, применения современных технических средств для медицинских исследований и приобретение способности к системному мышлению.

### Цели и результаты обучения по темам дисциплины

<b>Тема 1. Введение в биофизику.</b>	
<b>Компетенции</b>	<b>ОК1</b> способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
<b>РОд - 1</b>	<b>Знает</b> основные представления и законы современной физики <b>Умеет</b> планирование и постановку эксперимента. определять физические величины <b>Владеет</b> навыками практической работы на оборудовании, применяемом при проведении экспериментов в лаборатории. оценки результатов и оформления отчета по результатам практической работы.
<b>Цели темы</b>	Изучение кинематики и динамики колебаний механических систем на примере гармонического осциллятора, определения продольных и поперечных волн.
<b>Лек ц.</b>	2ч <b>Основы теории колебательных и волновых процессов в органах и тканях человека и их использование в медицине.</b> <b>Цель занятия:</b> Знание основ теории колебательных и волновых процессов необходимо медикам для понимания механизмов формирования слухового ощущения, анализа многочисленных периодических процессов в организме и первичной обработки диагностических данных и т.п. <b>Знает и понимает</b> механизм возникновения гармонических, затухающих и вынужденных колебаний, <b>Умеет</b> параметры механических колебаний и волн, источники их возникновения. <b>Владеет</b> навыками определения параметров: амплитуды, частоты, периода колебаний.
<b>лабо р.</b>	2ч <b>Изучение механических колебаний и волн в биологических средах, их использование в медицине</b>



		<p><b>Цель занятия:</b> определение характеристик колебаний, изучение сложения гармонических колебаний.</p> <p><b>Знает</b> колебательное движение, механизм возникновения гармонических, затухающих и вынужденных колебаний, явление резонанса, сложение механических колебаний, разложение колебаний в гармонический в спектр.</p> <p><b>Умеет</b> определять характеристики гармонических колебаний; определять логарифмический декремент затухания <math>\lambda</math> и коэффициент затухания;</p> <p><b>владеет навыками</b> решать задачи по определению основных характеристик колебаний; решать задачи на сложения колебаний</p>
<b>Биоакустики. Ультразвук. Инфразвуки.</b>		
<b>Компетенции</b>		<b>ОК1</b> способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
<b>РОд – 1</b>		<p><b>Знает</b>, что такое звук, физиологические характеристики звука и их соответствия физическим; закон Вебера – Фехнера; единицы измерения интенсивности, уровни интенсивности, громкости; физические основы звуковых методов в медицине; биофизику слуха.</p> <p><b>Умеет</b> строить логарифмическую шкалу интенсивности; находить соответствие между громкостью и интенсивностью звука на разных частотах по кривым равной громкости; проводить исследование слуха при помощи аудиометра.</p> <p><b>Владеет</b> навыками работы на ПК.</p>
<b>Цели темы</b>		Изучение физическую природу звука, его основные характеристики (объективные и субъективные), слухового ощущения и звуковых методов измерения. Использования звука и ультразвука в медицине. Усвоение биофизическую суть звуковосприятия человеком.
<b>Лек ц.</b>	2ч	<p><b>Биоакустики. Физические и слуховые характеристики звука. Акустические методы диагностики в медицине. Ультразвук и его свойства. Биофизические основы применения методов ультразвукового исследования в медицине. Инфразвуки.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Изучение биофизику слуха, работы уха, знание характеристик звука, слухового ощущения и звуковых методов измерения приобретение теоретических знаний о УЗ и ИЗ, знание об акустические явления, шкал звуковых волн и явления Доплера. Биофизического механизма действия УЗ.</p> <p><b>Знает</b>, что такое звук, физиологические характеристики звука и их соответствия физическим; закон Вебера – Фехнера; единицы измерения интенсивности, уровни интенсивности, громкости; физические основы звуковых методов в медицине; биофизику слуха.</p>

		<p><i>Умеет</i> строить логарифмическую шкалу интенсивности; находить соответствие между громкостью и интенсивностью звука на разных частотах по кривым равной громкости; проводить исследование слуха при помощи аудиометра.</p> <p><i>Владеет</i> навыками работы на ПК.</p>
лабор.	2ч	<p align="center"><b>Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.</b></p> <p><i>Цель занятия:</i> Изучение основных физических характеристик звуковых колебаний и ознакомление с основами аудиометрии; получить аудиограммы, определить порог слышимости уха.</p> <p><i>Знает</i> Физические характеристики звука: частота, интенсивность, спектральный состав звука. Закон Вебера-Фехнера.</p> <p>Понятие о звукопроводящей и звуковоспринимающей системах слухового аппарата человека.</p> <p>Биофизическую суть звуковосприятия человеком.</p> <p><i>Умеет</i> анализировать кривые одинаковой слышимости и зависимость между громкостью, интенсивностью и частотой звука. Трактовать физические основы звуковых методов исследования в медицине. Трактовать биофизические механизмы действия ультразвука и инфразвука на организм человека.</p>
СРС	6 ч	<p><b>Решение задач</b></p> <p><b>Задача 1.</b> 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.</p> <p><b>Задача 2.</b> Два звука одинаковой частоты 1000 Гц отличаются по громкости на 2 фона. Во сколько раз отличаются их интенсивности?</p> <p><b>Задача 3.</b> Два звука одинаковой частоты по одному килогерца (1 кГц) отличаются по громкости на 20 фон. Во сколько раз отличаются их интенсивности.</p>
<b>Механика жидкости. Гидро- и гемодинамика</b>		
Компетенции		<p><b>ОК - 1</b> способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности</p>
РОд - 1		<p><i>Знает</i> законы гидродинамики вязкой жидкости; законы, описывающие течение жидкости; физические основы гемодинамики;</p> <p><i>Умеет</i> решать типовые задачи по определению вязкости жидкости и параметров различных режимов течения жидкости; определять основные насосные характеристики сердца, энергетические параметры системы кровообращения; опытным путем определять коэффициент вязкости исследуемой жидкости вискозиметрами Оствальда и Гесса</p>

<b>Цели темы</b>	Овладеть необходимыми теоретическими знаниями в области гидродинамики вязкой жидкости и гемодинамики. Выработать умения применять полученные знания для анализа конкретных физических явлений, наблюдаемых в биологических системах, а также для моделирования процессов гемодинамики.
<b>прак</b>	<p><b>4 ч</b></p> <p><b>Физические основы гидро – и гемодинамики. Методы определения вязкости жидкости.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Изучение основных законов течения крови в сосудистой системе. Определение вязкости крови по методу Пуазейля (вискозиметр), по методу Стокса</p> <p><b>знает:</b> линии тока и трубка тока жидкости; условие неразрывности струи; ньютоновские и неньютоновские жидкости; формулу Ньютона; ламинарное и турбулентное течения; число Рейнольдса; формулу Пуазейля; гидравлическое сопротивление; скорость движения крови кровеносной системе; пульс в кровеносной системе; строение кровеносных сосудов человека. вязкость крови; зависимость вязкости крови от состава крови; факторы, влияющие на вязкость крови в организме;</p> <p><b>умеет:</b> определять режимы течения крови в сосудах; последствия для организма повышенной и пониженной вязкости крови; методы определения вязкости крови и жидкости. рассчитывать скорость течения жидкостей;</p>
<b>прак</b>	<p><b>2 ч</b></p> <p><b>Изучение гемодинамических показателей.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Ознакомиться с моделями системы кровообращения. Изучить методику измерения артериального давления крови, конструкцию и принцип работы электронного измерителя давления</p> <p><b>Знает</b> от каких факторов зависит величина кровяного давления. Методы измерения максимального, минимального и пульсового артериального давления у здорового человека</p> <p><b>Умеет</b> определять артериальное давление у человека методом Короткова.</p>
<b>Электрические и магнитные явления в организме</b>	
<b>Компетенции</b>	<b>ОК - 1</b> способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
<b>РОд - 1</b>	<p><b>Знает</b> основные принципы и законы электричества и магнетизма и их математическое выражение</p> <p><b>Умеет</b> правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать возникающие задачи;</p> <p><b>Владеет</b> экспериментальной работой,</p>
<b>Цели темы</b>	приобретение знаний и умений по экспериментальному изучению электрических и магнитных явлений природы

Лек ц.	2ч	<p><b>Электрические и магнитные явления в организме, электрические воздействия и методы исследования. Физические основы действия электромагнитных колебаний и волн на ткани организма.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> изучение электрических процессов, происходящих в организме и электрические свойства биотканей и тканевых электролитов, оценивается их сопротивление постоянному и переменному токам. Изучение характеристик магнитного поля, его действия на организм и магнитных свойств биологических сред. приобретение теоретических знаний об явлении электромагнитной индукции, энергии электромагнитного поля, об явлении электромагнитных полях. Понимание шкалы электромагнитных волн и классификации частотных интервалов, принятая в медицине</p> <p><i>Знает и понимает</i> принципы и законы электричества, электрические явления</p>
Пра кт.	2ч	<p><b>Изучение электрических свойств биологических тканей и органов.</b></p> <p><b>Цель работы:</b> Изучение действия электрического тока на процессы, протекающих в биологических тканях. знание законов магнитного поля и его взаимодействие с биологическими объектами.</p> <p><i>Знает:</i> электрический ток, сила тока, плотность тока, электрическое сопротивление, закон Ома, виды поляризации, переменный ток, индуктивное и емкостное сопротивления, полное сопротивление (импеданс) тканей организма, эквивалентную электрическую схему тканей</p> <p><i>умеет:</i> объяснять условия возникновения электрического тока; объяснять действие электрического тока на живой организм, решать задачи на определение силы тока и плотности тока.</p>
Пра кт.	2ч	<p><b>Изучение электрических и магнитных свойств биологических тканей и окружающей среды. Биомагнетизм.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Изучение характеристик магнитного поля, его действия на организм и магнитных свойств биологических сред.</p> <p><i>знает:</i> магнитное поле, магнитная индукция, закон Ампера, сила Лоренца, закон Био-Савара-Лапласа, Закон Фарадея, самоиндукция, взаимная индукция, энергия магнитного поля, биомагнетизм.</p> <p><i>умеет:</i> объяснять действие магнитного поля на биообъекты; характеризовать магнитные свойства тканей и органов; рассчитывать силу Ампера, магнитную индукцию, силу Лоренца.</p>
Пра кт.	2ч	<p><b>Тема: Электрические методы измерения неэлектрических величин. Измерение температуры термопарой</b></p> <p><b>Цель работы:</b> ознакомление с методами измерения неэлектрических величин, устройствами и приборами, применяемыми для этих измерений;</p> <p>научить методике градуировки термопары и измерению температуры с помощью термопары;</p>

		<p><b>знает</b> основные типы и варианты конструкции медико-биологических датчиков и их основные физические принципы работы, устройство термопары;</p> <p><b>умеет:</b> объяснять: классификацию датчиков медико-биологической информации; методы исследования и диагностики при использовании датчиков и преобразователей в составе медико-биологических устройств; произвести градуировку термопары.</p> <p><b>владеет:</b> собирать электрические схемы, измерять температуры с помощью термопары, определять температуру кожных участков.</p>
		<p><b>Приборы и принадлежности</b> термопара, гальванометр, электронагреватель, калориметры, лед (вода), термометр.</p>
<b>Практ.</b>	2ч	<p><b>Определение интегральной чувствительности фотоэлемента.</b></p> <p><b>Цель работы:</b> Изучение принципа работы фотоэлемента и измерение его интегральной чувствительности.</p> <p><b>знает:</b> внешний и внутренний фотоэффект, законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, интегральную чувствительность фотоэлемента;</p> <p><b>Умеет</b> объяснять назначение фотоэлемента и принцип его работы; определять его интегральную чувствительность.</p>
<b>Оптические явления в биологических системах. Тепловое Излучение.</b>		
<b>Компетенции</b>		<p><b>ОК1</b> способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности</p>
<b>РОд - 1</b>		<p><b>Знает</b> законы геометрической и волновой оптики. Устройство и функционирование зрительной системы человека, формирование изображения на сетчатке, а также биофизические процессы, происходящие при преобразовании светового раздражения в нервный импульс.</p> <p><b>Умеет</b> объяснять причины близорукости и дальнозоркости; определять остроту зрения; строить отражение предмета в линзах.</p> <p><b>Владеет</b> навыками работы с микроскопом, рефрактометром.</p>
<b>Цели темы</b>		<p>Ознакомление с основными понятиями геометрической. Изучение строение глаза человека, проведение и восприятие им света. Изучение интерференционных и дифракционных явлений света.</p>
<b>Лекц.</b>	2ч	<p><b>Закономерности поглощения света в биологических системах. Тепловое излучение биологических объектов. Излучение тела человека. Физические основы термографии. Собственные физические поля органов человека</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Изучение характеристик теплового излучения и его законов. ИК и УФ излучение и их применение в медицине.</p> <p><b>Знает и понимает</b> физические основы явлений дисперсии, поглощения и рассеяния света, и механизмы взаимодействия света с</p>

		<p>веществом. основные законы теплового излучения, тепловое излучение тела человека и физические основы метода термографии.</p> <p><i>Владеет</i> навыками получения спектра поглощения света в растворах веществ и освоения метода измерения концентрации веществ в растворах с помощью фотоэлектроколориметре. основными законами теплового излучения тел, рассмотреть общие принципы использования теплового излучения в диагностике и терапии.</p>
лабор.	2ч	<p><b>физические основы рефрактометрии. Эндоскопия.</b></p> <p><i>Цель работы:</i> Изучить физические законы отражения и преломления света на границе раздела двух сред. Познакомится с устройством медицинского рефрактометра.</p> <p><i>знает:</i> показатель преломления среды; законы преломления и отражения света; явление полного внутреннего отражения света на границе двух сред; принципы действия и устройство рефрактометра, физические основы передачи света и изображения по оптическому волокну; принципы работы эндоскопа и лапароскопа.</p> <p><i>умеет:</i> определять концентрации растворов с помощью рефрактометра.</p> <p><i>Владеет</i> навыками определения показателя преломления и концентрации исследуемого раствора с помощью рефрактометра</p>
лабор.	2ч	<p><b>Глаз как оптическая система. Определение разрешающей способности глаза.</b></p> <p><i>Цель занятия:</i> изучение устройства и функционирование зрительной системы человека, формирования изображения на сетчатке.</p> <p><i>знает:</i> строение глаза; светопроводящий и световоспринимающий аппарат глаза; функцию зрения, аккомодация; дефекты зрения и способы исправления дефектов зрения; оценку разрешающей способности глаза; физические основы зрительной рецепции.</p> <p><i>умеет:</i> выполнять экспериментальные задания, анализировать и делать выводы; вычислять оптическую силу глаза;</p> <p><i>владеет:</i> навыками объяснять дефекты зрения и коррекцию этих дефектов, возможную профилактику; определять разрешающую способность своего глаза.</p>
лабор.	2ч	<p><b>Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа.</b></p> <p><i>Цель работы:</i> Определение размеров эритроцитов крови с помощью биологического микроскопа.</p> <p><i>знает:</i> оптическую систему микроскопа; увеличение микроскопа и предел его разрешения, а также его разрешающую способность.</p> <p><i>умеет:</i> определять размеры эритроцитов крови с помощью биологического микроскопа.</p>
Практ	2ч	<p><b>Тепловое излучение тел.</b></p> <p><i>Цель работы:</i> Углубленное изучение теплового излучения тел, физика атомов и молекул, формирование понятий об элементах квантовой физики.</p>

		<p><b>знает:</b> основные физические величины, которые являются характеристиками теплового излучения и их единицы измерения (излучательную способность; энергетическую светимость тела; коэффициент поглощения; основные законы теплового излучения тел (закон Кирхгофа; закон Стефана-Больцмана; закон Вина;) формула Планка;</p> <p><b>владеет</b> знаниями важнейших понятий и положений квантовой физики. (энергия, масса и импульс фотона); длина волны де Бройля; соотношения неопределенностей; уравнение Шредингера.</p>
<b>Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики. Ионизирующее излучение. Основы дозиметрии.</b>		
<b>Компетенции</b>		<p><b>ОК1</b> способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности</p>
<b>РОд - 1</b>		<p><b>Знает</b> основных представлений о природе физических и физико-химических процессов, происходящих в организме на молекулярном уровне.</p> <p><b>Умеет</b> анализировать информацию, представленную в виде диаграммы, объяснять связь изменения энергии электрона и частоты излучаемого кванта;</p> <p><b>Владеет</b> знаниями важнейших понятий и положений квантовой физики.</p>
<b>Цели темы</b>		<p>Изучение основные понятий и положений квантовой физики. Ознакомиться с методами исследований в медицине, в которых используются квантово-механические явления.</p>
<b>Лек ц.</b>	2ч	<p><b>Рентгеновское излучение и его взаимодействие с биологическими тканями. Физические основы рентгеновской диагностики и рентгенотерапии. Рентгеновская компьютерная томография</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Усвоение законов рентгеновского излучения и использование в диагностике и лечении заболеваний методов, основанных на применении рентгеновских лучей</p> <p><b>Знает</b> способы получения рентгеновского излучения в медицинских приборах; виды рентгеновского излучения, взаимодействие рентгеновского излучения с веществом; действия его на биологические объекты;</p> <p><b>владеет</b> знанием механизмов, лежащих в основе взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.</p> <p><b>Понимает</b> физические основы медицинских методов, в которых применяется рентгеновское излучение.</p>

Пра кт	2ч	<p style="text-align: center;"><b>Рентгеновское излучение. Физические основы его применения в медицине.</b></p> <p><b><i>Цель работы:</i></b> усвоение законов рентгеновского излучения (РИ) и использование в диагностике и лечении заболеваний.</p> <p><b><i>Знает</i></b> устройство рентгеновского аппарата и уметь объяснять, как регулируется интенсивность (поток) и жесткость рентгеновского излучения. применения рентгеновского излучения в медицине.</p> <p><b><i>Умеет</i></b> объяснить, как получается рентгеновское излучение, свойства излучения и их использование. Знать положение рентгеновского излучения на шкале электромагнитных волн.</p> <p><b><i>Умеет</i></b> применять закон ослабления рентгеновского излучения для расчета толщины защитного слоя.</p>
лабо р.	2ч	<p style="text-align: center;"><b>Биофизические основы использования радиоактивного излучения в медицине.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Действие ионизирующего излучения на организм.</b></p> <p><b><i>Цель занятия:</i></b> изучение основные виды ионизирующего излучения, закон радиоактивного распада, механизмы взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.</p> <p><b><i>знает:</i></b> основные виды ионизирующего излучения, механизмы возникновения и взаимодействия ионизирующих излучений с биологическими объектами.</p> <p><b><i>умеет:</i></b> трактовать закон радиоактивного распад, решать физические задачи на использование закона радиоактивного распада, на правила смещения, на составление уравнений ядерных реакций.</p> <p><b><i>владеет:</i></b> экспериментально моделировать радиоактивного распада.</p>



**10. 1 КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА  
ПО ФИЗИКЕ, математике**

№	Наименование разделов, модулей, тем и учебных занятий	К-во часов	баллы	Нед.
<b>Модуль I</b>				
1	<p><b>Лекция № 1. Введение физику. Основы теории колебательных и волновых процессов в органах и тканях человека и их использование в медицине.</b>  <b>Цель занятия:</b> изучение определения материи, физики как науки и ее связь физики с медициной. Изучение механики движения целого организма, механики опорно-двигательного аппарата человека для целей анатомии и физиологии.</p> <p align="center"><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биофизика и ее связь с другими направлениями фундаментальных наук.</li> <li>2. Механические колебания: гармонические, затухающие и вынужденные колебания.</li> <li>3. Энергия гармонических колебаний.</li> <li>4. Вынужденные колебания. Резонанс.</li> <li>5. Механические волны, их виды и скорость распространения.</li> <li>6. Уравнение волны.</li> </ol> <p><b>Литература:</b> основная [1,2]. Дополнительная [1,3].</p> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково значение физики для современной медицины?</li> <li>2. Дайте определение механическим колебаниям?</li> <li>3. Что такое резонанс?</li> <li>4. Волна и виды волн?</li> <li>5. Уравнение волны?</li> </ol> <p align="center"><b>Формы контроля знаний</b> (Оперативный опрос)</p>	1 ч 1 ч	1 б	1
2	<p><b>Лекция № 2. Биоакустики. Физические и слуховые характеристики звука. Акустические методы диагностики в медицине. Ультразвук и его свойства. Биофизические основы применения методов ультразвукового исследования в медицине. Инфразвуки.</b>  <b>Цель занятия:</b> Изучение физики слуха, работы уха, знание характеристик звука, слухового ощущения и звуковых методов измерения. Приобретение теоретических знаний о УЗ и ИЗ, знание об акустических явлениях, шкал звуковых волн и явления Доплера. Биофизического механизма действия УЗ</p>	1  1	1 б	3

	<p style="text-align: center;"><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические характеристики звука.</li> <li>2. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука.</li> <li>3. Закон Вебера-Фехнера. Уровни интенсивности и уровни громкости звука. Аудиометрия.</li> <li>4. Слуховой аппарат человека.</li> <li>5. Ультразвук. Методы получения и регистрации.</li> <li>6. Действие ультразвука на вещество Биофизические основы действия ультразвука на клетки и ткани организма.</li> <li>7. Хирургическое и терапевтическое применение УЗ. УЗ- диагностика.</li> <li>8. Инфразвук.</li> </ol> <p><b>Литература:</b> основная [1,2]. Дополнительная [1,3].</p> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите физические характеристики звука?</li> <li>2. Характеристики слуховые ощущения?</li> <li>3. Что называют аудиометрией?</li> <li>4. Биофизические основы действия инфразвука на биологические объекты.</li> <li>5. Ультразвук.</li> <li>6. Инфразвук?</li> </ol> <p><b>Формы контроля знаний</b> (Оперативный опрос)</p>			
3	<p><b>Лекция № 3. Структура, свойства и функции биологических мембран.</b></p> <p><b>Цель лекции:</b> Освоить структуру биологических мембран, раскрыть основные функции и рассмотреть жидкостно-мозаичную модель.</p> <p>Знать методы исследования мембран. Ознакомиться с типами транспорта веществ через мембрану.</p> <p><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биофизика, ее предмет, методы исследования, связь с медициной и фармацией.</li> <li>2. Основные функции биологических мембран.</li> <li>3. Структуры биомембраны, развитие представления о строении клеточных мембран.</li> <li>4. Жидкостно-мозаичная (ЖМ) модель</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы (обратной связи):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные функции биологических мембран.</li> <li>2. Как определяется толщина липидной части мембраны?</li> <li>3. Строение мембраны, жидкостно-мозаичная модель.</li> <li>4. Каковы свойства липидного слоя и как происходят фазовые переходы в мембране.</li> <li>5. Назовите виды и функции мембранных белков.</li> </ol>	1	1 б	8

	<p>Какие методы исследования структуры мембран вам известны.</p> <p><b>Литература:</b> основная [1,2]. Дополнительная [1,3].</p>			
4	<p><b>Лекция № 4. Биофизические механизмы транспорта через мембраны.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Изучение биофизических закономерностей пассивного и активного транспорт веществ через мембрану, роли диффузии для поддержания градиентов концентрациями и потенциала.</p> <p><b>План лекции:</b> Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнения Фика. Уравнение Нернста—Планка. Перенос ионов через мембраны. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Активный транспорт. Опыт Уссинга.</p> <p><b>Контрольные вопросы (обратной связи):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите виды транспорта.</li> <li>2. Закон диффузии. Уравнение Фика. Коэффициент диффузии и проницаемости.</li> <li>3. Коэффициент распределения веществ.</li> <li>4. Отличие пассивного транспорта от диффузии</li> </ol> <p><b>Формы контроля знаний</b> (Оперативный опрос)</p>	1	1 6	11
5	<p><b>Лекция № 5. Формирование мембранных потенциалов клетки в покое и при возбуждении. Распространение потенциала действия по аксонам.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Объяснение механизмов возникновения потенциала покоя и биопотенциалов действия и методов исследования биопотенциалов, возникающих в живом организме.</p> <p><b>План лекции:</b> Ионные потоки в мембране. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение.</p> <p><b>Контрольные вопросы (обратной связи):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы измерения биопотенциалов (микроэлектроды, компенсационный и электрометрический методы).</li> <li>2. Потенциал действия. Роли ионов натрия и калия в генерации потенциала действия в гигантском аксоне кальмара</li> </ol> <p><b>Формы контроля знаний</b> (Оперативный опрос)</p>	2	1 6	12
6	<p><b>Лекция № 6. Электрическая активность органов. Физические основы электрографии тканей и органов. Изучение основ электрокардиографии.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> изучение методов исследования электрической активности органов. Электрическая</p>	2	1 6	13

	<p>активность сердца, центральной нервной системы, мышц</p> <p>Электрокардиография как диагностический метод оценки состояния сердечной мышцы.</p> <p><b>Контрольные вопросы (обратной связи):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические основы электрокардиографии. Теория Эйнтховена.</li> <li>2. Стандартные отведения. Регистрация нормальной электрокардиограммы, ее анализ. Грудные отведения.</li> <li>3. Понятие об электроэнцефалографии, электроретинографии, электромиографии.</li> <li>4. Понятие о вектор-кардиографии.</li> </ol> <p><b>Формы контроля знаний (Оперативный опрос)</b></p>			
7	<p><b>Лекция № 7. Рентгеновское излучение и его взаимодействие с биологическими тканями. Физические основы рентгеновской диагностики и рентгенотерапии. Рентгеновская компьютерная томография</b></p> <p><i>Цель занятия:</i> Усвоение законов рентгеновского излучения и использование в диагностике и лечении заболеваний методов, основанных на применении рентгеновских лучей</p> <p><i>План лекции:</i></p> <p>Природа рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.</p> <p><b>Контрольные вопросы (обратной связи):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.</li> <li>2. Механизмы и законы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.</li> <li>3. Защита от рентгеновского излучения.</li> </ol> <p>Применение рентгеновского излучения в медицине.</p> <p><b>Формы контроля знаний (Оперативный опрос)</b></p>	2	16	15
8	<p><b>Лекция № 8. Радиоактивность. Действие ионизирующего излучения на биологические ткани. Основы дозиметрии. Радионуклиды, их использование в медицине.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> изучить действие ионизирующих излучений на биологические объекты на целый организм, системы органов.</p> <p><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об ионизирующих излучениях, их виды</li> <li>2. Основной закон радиоактивного распада. Активность.</li> </ol>	1	16	3

	<p>3. Основные типы радиоактивного распада.</p> <p>4. Биологическое действие ионизирующих излучений на биообъекты</p> <p>5. Дозиметрия ионизирующего излучения.</p> <p>6. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная и эффективная эквивалентные дозы. Соотношения между различными дозами. Мощность дозы.</p> <p>7. Способы защиты от ионизирующего излучения.</p> <p><b>Литература:</b> основная [1,2]. Дополнительная [1,3].</p> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ядерные силы. Энергия связи ядер.</li> <li>2. Естественная и искусственная радиоактивность.</li> <li>3. Основной закон радиоактивного распада. Активность.</li> <li>4. Основные типы радиоактивного распада.</li> <li>5. Дозиметрия ионизирующего излучения.</li> </ol> <p><b>Формы контроля знаний</b> (Оперативный опрос)</p>			
--	--	--	--	--

## 10.2. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	Наименование разделов, модулей, тем и учебных вопросов, и заданий	Кол. часов	Баллы	Нед.
1	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 1</b></p> <p><b>Тема: Изучение механических колебаний и волн в биологических средах, их использование в медицине.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Определение характеристик колебаний, изучение сложения гармонических колебаний.</p>	2	1,3	3
	<p><b>План занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. колебательное движение, механизм возникновения гармонических, затухающих и вынужденных колебаний, явление резонанса, сложение механических колебаний, разложение колебаний в гармонический в спектр.</li> <li>2. Механические волны. Энергетические характеристики волн.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое колебательное движение?</li> <li>2. Какие колебания называются гармоническими?</li> <li>3. Что называется, смещением? амплитудой? периодом? частотой? фазой колебаний?</li> <li>4. Запишите дифференциальное уравнение гармонического колебания.</li> <li>5. В чем заключается метод векторных диаграмм?</li> </ol>			

	<p>6. Опишите процесс сложения гармонических колебаний, направленных по одной прямой и во взаимно перпендикулярных направлениях.</p> <p>7. Запишите дифференциальное уравнение затухающего колебания.</p> <p>8. Запишите уравнение смещения для затухающего колебания.</p> <p>9. Как зависит амплитуда затухающих колебаний от времени?</p> <p>10. Что такое коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания?</p> <p>11. Какие колебания называют вынужденными?</p> <p>12. В чем заключается явление резонанса при вынужденных колебаниях?</p> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 114-129 с.</li> <li>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. – 20-29 с.</li> <li>3. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. курс лекций для студентов медицинских вузов. Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2010. -7-19 с.</li> <li>4. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. – 67-76 с.</li> <li>5. Лекционный материал.</li> </ol>			
2	<p align="center"><b>Занятие № 2</b></p> <p><b>Тема: Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Изучение основных физических характеристик звуковых колебаний и ознакомление с основами аудиометрии; получить аудиограммы, определить порог слышимости уха.</p> <p><b>План занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические характеристики звука: частота, интенсивность, спектральный состав звука.</li> <li>2. Закон Вебера-Фехнера.</li> <li>3. Понятие о звукопроводящей и звуковоспринимающей системах слухового аппарата человека.</li> </ol>	4	1,7	4

4. Аудиометрия. Фонокардиография.  
Реверберация. Акустический импеданс

**Контрольные вопросы:**

1. Что представляет собой звуковая волна?
2. Перечислите основные объективные и соответствующие им субъективные характеристики звука.
3. Что является источником звуковых волн?
4. Какова скорость распространения звуковых волн, и от каких факторов она зависит?
5. Каким образом человек и животные идентифицируют (узнают) источники звуковых волн?
6. Отличаются ли понятия тон, обертон и спектральная составляющая звуковой волны?
7. Что такое звуковой шум и каков его гармонический спектр?
8. Каким образом человек и животные определяют азимут (угол прихода) звуковой волны?
9. На какой частоте Вы слышите лучше всего? Как Вы это определили?
10. Сформулируйте закон Вебера-Фехнера и объясните физический смысл величин, входящих в формулу этого закона.
11. Что такое болевой порог слышимости и в чём состоит его смысл?
12. Что измеряют в децибелах (Белах) и при каких условиях применяют эту единицу измерения?
13. Рассчитайте интенсивность звуковой волны по заданному преподавателем громкости этой волны, выраженной в децибелах.
14. Какие методы звуковой медицинской диагностики Вам известны?

**Форма контроля:** устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента

**Литература:**

1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 137-157 с.
2. Блохина М.Е. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Дрофа, 2001. – 288с.:ил, - 52-63 с.

	<p>3. Практикум по физике: Учебное пособие для студентов мед. Вузов /Под ред. Г.М. Стюревой. – М.:ВЕДИ, 2005. – 200с.: ил. – 71-77с.</p> <p>4. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. - 41-46 с.</p>			
3	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 3</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Физические основы гидро – и гемодинамики. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.</b></p> <p><b><u>Цель занятия:</u></b> Изучение основных законов течения крови в сосудистой системе. Изучение явления вязкости и его значения в жизнедеятельности человека.</p> <p><b><u>студент должен знать:</u></b> линии тока и трубка тока жидкости; условие неразрывности струи; ньютоновские и неньютоновские жидкости; формулу Ньютона; ламинарное и турбулентное течения; число Рейнольдса; формулу Пуазейля; гидравлическое сопротивление; вязкость крови; зависимость вязкости крови от состава крови; факторы, влияющие на вязкость крови в организме; последствия для организма повышенной и пониженной вязкости крови; методы определения вязкости крови и жидкости.</p> <p><b><u>студент должен уметь:</u></b> определять режимы течения крови в сосудах; рассчитывать скорость течения жидкостей; определять гидравлическое сопротивление; определять вязкости крови вискозиметром и методом Стокса.</p> <p style="text-align: center;"><b><i>Контрольные вопросы:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия идеальной жидкости, линии тока, трубки тока. Уравнение условие неразрывности струи и неразрывности струи при протекании крови в сосудах</li> <li>2. Внутренне трение (вязкость) жидкости. Что представляет собой вязкость? Каковы единицы ее измерения?</li> <li>3. В чем состоят различия между ньютоновскими и неньютоновскими жидкостями?</li> <li>4. Условия ламинарного и турбулентного движения жидкости. Критерий Рейнольдса.</li> <li>5. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление</li> <li>6. Факторы, влияющие на вязкость крови в организме. Последствия для организма повышенной и пониженной вязкости крови.</li> </ol>		<b>1,5</b>	



	<p>7. Методы определения вязкости жидкости.</p> <p>8. Определение вязкости крови с помощью вискозиметра, Закон Пуазейля. Как определяется вязкость жидкости по методу Стокса, Формула Стокса.</p> <p style="text-align: center;"><b>Литература:</b></p> <p>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправленное и переработанное М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 169 - 208с.</p> <p>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. –138-145, 190-198 с.</p> <p>Лекционный материал.</p> <p><b><u>Формы контроля знаний и умений:</u></b> контрольная работа, тестирование</p>			
4	<p style="text-align: center;"><b>Занятие 4</b></p> <p>Тема: <b>Изучение гемодинамических показателей.</b></p> <p>1.Измерение артериального давления по методу Короткова.</p> <p>2.Измерение уровня насыщения кислородом артериальной крови и частоты сердечных сокращений методом пульсоксиметрии</p> <p><b><u>Цель занятия:</u></b> Ознакомиться с моделями системы кровообращения. Изучить методику измерения артериального давления крови, конструкцию и принцип работы электронного измерителя давления</p> <p><b><u>План занятия:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Течение крови в кровеносной системе</li> <li>2. Давление (определение, единицы его измерения).</li> <li>3. Распределение давления в кровеносной системе</li> <li>4. Гидравлическое сопротивление сосудов.</li> <li>5. Методика определения артериального давления по методу Короткова.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природа артериального давления. В каких единицах измеряется давление крови.</li> <li>2. Запишите формулу гидравлического сопротивления сосудов.</li> <li>3. Как рассчитать общее сопротивление системы сосудов при параллельном и последовательном их соединении?</li> <li>4. Что такое систолическое артериальное давление? Чему оно равно у здорового человека в состоянии покоя?</li> </ol>	2	1,2	

<p>5. Что называется, диастолическим артериальным давлением? Чему оно равняется в сосудах?</p> <p>6. Что такое пульсовая волна?</p> <p>7. В каком отделе сердечно-сосудистой системы происходит наибольшее падение давления? Чем оно обусловлено?</p> <p>8. Каково давление в венозных сосудах, крупных венах?</p> <p>9. С помощью какого прибора измеряют давление крови?</p> <p>10. Из каких составных частей состоит данный прибор?</p> <p>11. Чем обусловлено появление звуков при определении артериального давления крови?</p> <p>12. В какой момент времени показание прибора соответствует систолическому давлению крови? В какой момент диастолическому давлению крови?</p> <p>13. Сатурация крови. Методы контроля уровня сатурации.</p> <p>14. Принцип работы пульсоксиметра. Когда необходим контроль сатурации?</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправленное и переработанное М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 169 - 208с.</li> <li>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. – 138- 145, 190-198 с.</li> <li>3. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. - с.</li> <li>4. Лекционный материал.</li> </ol> <p><b><u>Формы контроля знаний и умений:</u></b> контрольная работа, тестирование</p>			
<p style="text-align: center;"><b>Занятие 5</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Определение поверхностного натяжения жидкостей</b></p> <p><b><u>Цель работы:</u></b> знакомство с явлением поверхностного натяжения и измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкостей.</p> <p style="text-align: center;"><b>1. Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. В чем заключаются особенности молекулярного строения жидкости?</li> <li>3. Что такое поверхностное натяжение?</li> </ol>			

	<p>4. Объясните механизм образования сил поверхностного натяжения в жидкостях. Как они направлены?</p> <p>5. Что называется, коэффициентом поверхностного натяжения, каков его физический смысл и в каких единицах он измеряется?</p> <p>6. Как изменяется коэффициент поверхностного натяжения с температурой и как объяснить эту зависимость с точки зрения молекулярной теории? Как зависит поверхностного натяжения жидкости от концентрации раствора.</p> <p>7. Какие вещества называются поверхностно-активными (ПАВ)?</p> <p>8. Почему с изменением концентрации ПАВ меняется поверхностное натяжение</p> <p>9. В чем заключается измерение поверхностного натяжения методом отрыва капель?</p> <p>10. Какое значение имеет изучение поверхностного натяжения для медицины? Приведите примеры использования поверхностного натяжения жидкостей в природе, медицине.</p> <p style="text-align: center;"><b>Литература:</b></p> <p>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 274-279 с.</p> <p>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. – 254-261 с.</p> <p>3. Лекционный материал.</p> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента</p>			
5	<p style="text-align: center;"><b>Занятие 6</b></p> <p><b>Цель работы:</b> Изучение основных характеристик электрического поля.</p> <p><b>План занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряженностью и потенциал электрического поля.</li> <li>2. Электрический диполь.</li> <li>3. Физические основы действия электрического тока на организм.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряженностью и потенциалом электрического поля?</li> </ol>	4	1,7	5

	<p>2. Что называется, силовыми линиями и эквипотенциальными поверхностями электрического поля?</p> <p>3. Что называется, электрическим диполем? Электрическим моментом диполя?</p> <p>4. Укажите физические основы теории Эйнтховена.</p> <p style="text-align: center;"><b>Литература:</b></p> <p>4. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 274-279 с.</p> <p>5. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. – 254-261 с.</p> <p>6. Лекционный материал.</p> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента</p>			
6	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Регистрация биофизических параметров.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Термоэлектрические явления, их использование в датчиках.</b></p> <p><b>Изучение электрических датчиков температуры</b></p> <p><b>Цель работы:</b> ознакомление с методами измерения неэлектрических величин, устройствами и приборами, применяемыми для этих измерений; научить методике градуировки термопары и измерению температуры с помощью термопары;</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется, датчиком?</li> <li>2. Опишите устройство и принцип действия некоторых видов датчиков.</li> <li>3. Что называется, параметрическими и генераторными датчиками?</li> <li>4. Укажите возможные применения датчиков для снятия медико-биологической информации.</li> <li>5. Укажите известные вам методы измерения температуры и их физические основы.</li> <li>6. Что такое контактная разность потенциалов?</li> <li>7. Какие причины обуславливают ее возникновение?</li> <li>8. Что такое термопара?</li> <li>9. Какой классификации датчиков относится термопара?</li> <li>10. Термоэлектронная эмиссия.</li> <li>11. Принцип работы термопары.</li> </ol>	2	1,7	

	<p><b>12.</b>Что является входной и выходной величиной термопары?</p> <p><b>13.</b>Применение термопары.</p> <p><b>Формы контроля знаний и умений:</b> Контрольная работа, тестовая проверка, устный опрос</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 8</b> Лабораторная работа Тема:<b>Определение интегральной чувствительности фотоэлемента.</b></p> <p><b><u>Цель работы:</u></b> Изучение принципа работы фотоэлемента и измерение его интегральной чувствительности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Основные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называются фотоэффектом?</li> <li>2. В чем заключаются явления внутреннего и внешнего фотоэффектов?</li> <li>3. Что называется, током насыщения?</li> <li>4. Сформулируйте законы фотоэффекта.</li> <li>5. Запишите уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.</li> <li>6. Что называется, интегральной чувствительностью фотоэлемента?</li> <li>7. Как определяется интегральная чувствительность фотоэлемента в данной работе?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента, решение задач</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 9</b> Тема: <b>Магнитное поле. Понятие биомагнетизма.</b></p> <p><b><u>Цель занятия:</u></b> Знание законов магнитного поля и его взаимодействие с биологическими объектами.</p> <p><b><u>План занятия:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магнитное поле, магнитная индукция,</li> <li>2. Закон Ампера, сила Лоренца,</li> <li>3. Закон Био-Савара-Лапласа,</li> <li>4. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея, самоиндукция, взаимная индукция, энергия магнитного поля,</li> <li>5. Биомагнетизм.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магнитное поле, магнитная индукция. Силовые линии.</li> <li>2. Действие магнитного поля на проводники и заряды. Действие магнитного поля на контур с током. Магнитная проницаемость.</li> <li>3. Напряженность магнитного поля. Закон Био-</li> </ol>	2	1,7	6

	<p>Савара - Лапласа.  4. Закон Ампера. Сила Лоренца.  5. Электромагнитная индукция.  6. Взаимная индукция. Самоиндукция.  7. Энергии электрического и магнитного полей.  8. Что называют намагниченностью. Виды магнетиков.  9. Биомagnetизм.</p> <p style="text-align: center;"><b>литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 305-336с.</li> <li>2. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. курс лекций для студентов медицинских вузов. Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2010. -39-47 с.</li> <li>3. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. – 128-135 с.</li> </ol> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, решение задач.</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 10</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема. Изучение работы электронного осциллографа</b></p> <p><b><u>Цель работы:</u></b> изучение устройства и принципа работы электронного осциллографа, получение фигур Лиссажу.</p> <p><b>План занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. устройство электронного осциллографа; назначение основных блоков осциллографа;</li> <li>2. принцип работы генератора пилообразного напряжения</li> <li>3. развертка сигнала во времени на экране электронного осциллографа. чувствительность осциллографа</li> <li>4. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из каких блоков состоит электронный осциллограф?</li> <li>2. Опишите устройство электронно-лучевой трубки.</li> <li>3. Что называется, чувствительностью осциллографа?</li> <li>4. Объясните принцип работы генератора пилообразного напряжения.</li> </ol>	2	1,7	6

	<p>5. Что такое синхронизация сигналов и как она осуществляется в осциллографе?</p> <p>6. Как осуществляется развертка сигнала во времени на экране электронного осциллографа?</p> <p>7. Что представляют собой фигуры Лиссажу на экране ЭЛТ?</p> <p>8. Для каких целей может быть использован осциллограф в медико-биологических исследованиях?</p> <p style="text-align: center;"><b>Литература:</b></p> <p>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 436-439 с.</p> <p>2. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. – 169-172 с.</p> <p>3. Лекционный материал.</p> <p style="text-align: center;"><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента, решение задач</p>			
7	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 11</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Изучение потенциала покоя, потенциал действия.</b></p> <p><b><u>Цель работы:</u></b>  Научиться объяснять микроэлектродный метод измерения потенциалов, научиться объяснять в рамках электродиффузионной теории природу потенциала покоя и уметь рассчитать его величину по заданным концентрациям ионов, научиться объяснять и изображать графически ионные потоки через мембрану в процессе возбуждения клетки.</p> <p><b><u>План занятия:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение потенциала покоя</li> <li>2. Изучение потенциала действия.</li> <li>3. Работа с картами</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Что называется, трансмембранной разностью потенциалов?</li> <li>5. Что такое равновесная разность потенциалов, как можно рассчитать для данного сорта ионов?</li> <li>6. Как формируется потенциал покоя клетки? Каковы соотношения относительных проницаемостей разных ионов для клетки в покое?</li> </ol>	2	1,7	6

	<p>7. Каковы соотношения электрохимических(<math>\mu</math>) и электрических(<math>\Delta\phi</math>) потенциалов внутри клетки и снаружи в покое?</p> <p>8. каким способом можно измерить трансмембранный потенциал в эксперименте?</p> <p>9. В чем состоит процесс «возбуждения клетки»? Как меняются при этом относительные проницаемости мембраны для различных ионов. Почему?</p> <p>10. Нарисуйте график потенциала действия. Какие ионы и в каком направлении двигаются при деполяризации и реполяризации мембраны? Пассивно или активно двигаются при этом ионы?</p> <p>11. Как можно разделить токи <math>K^+</math> и <math>Na^+</math>? Какие вещества для этого используют?</p> <p>12. Каковы основные свойства потенциала действия аксона?</p> <p>Нарисуйте синхронно графики потенциала действия и токов <math>Na^+</math> и <math>K^+</math> во время возбуждения клетки.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправленное и переработанное М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014.</li> <li>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011.</li> <li>3. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978.</li> <li>4. Лекционный материал.</li> </ol> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, решение задач.</p>			
	<p align="center"><b>Занятие 12</b></p> <p align="center"><b>Физические основы электрокардиографии</b></p> <p align="center">Цель занятия: <b>Усвоить понятие и свойства электрического диполя; изучить физические основы электрографии на примере ЭКГ; усвоить теорию Эйнтховена;</b></p> <p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение электрокардиографии.</li> <li>2. Объясните схему возникновения и распространения биопотенциалов сердца.</li> <li>3. Охарактеризовать основные узлы проводящей системы сердца (изобразить схематически).</li> <li>4. Изложите основные положения теории Эйнтховена. Назовите отведения по Эйнтховену.</li> </ol>	2	1,7	7



	<p>5. Изобразить схематически электрокардиограмму здорового сердца, объяснить происхождение зубцов, интервалов, сегментов.</p> <p>6. Что показывает прямолинейный участок электрокардиограммы?</p> <p>7. Какие параметры электрокардиограммы позволяют поставить диагноз сердечных заболеваний?</p> <p>8. Какой параметр ЭКГ является самым информативным? Почему?</p> <p>9. Как связаны между собой интегральный электрический вектор и зубцы электрокардиограммы?</p> <p style="text-align: center;"><b>Литература:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента, решение задач</p>			
8	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 13</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Изучение низкочастотных и высокочастотных электрических токов, применяемых в медицине.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> научиться объяснять характеристики синусоидальных и импульсных немодулированных и модулированных электрических сигналов. Ознакомиться с физическими основами, применяемых в медицине высокочастотных электрических методов. Изучить теоретически принцип работы генератора высокочастотных электрических колебаний</p> <p style="text-align: center;"><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Дюбуа-Реймона.</li> <li>2. Характеристики синусоидального амплитудно-модулированного напряжения.</li> <li>3. Характеристики импульсного немодулированного напряжения.</li> <li>4. Что такое дидинамотерапия, амплипульстерапия, электростимуляция.</li> <li>5. Первичные механизмы действия низкочастотных электрических токов.</li> <li>6. Блок-схема и назначение аппарата «Амплипульс».</li> <li>7. Объясните, какие формы напряжения воздействуют на пациента при различных режимах и родах работы аппарата «Амплипульс».</li> </ol>			

	<p>8. Расскажите о процедуре и факторе воздействия на биообъект при местной дарсонвализации.</p> <p>9. Расскажите о процедурах и факторах воздействия на биообъект при диатермии, индуктотермии,.</p> <p>10. От чего зависит количество теплоты, выделяемое в единицу времени в единице объема биоткани при диатермии?</p> <p>11. Почему для прогрева тканей используется токи и поля высокой частоты?</p> <p>12. Можно ли использовать для прогрева тканей низкие частоты?</p> <p><b><u>Формы контроля знаний и умений:</u></b> Контрольная работа, тестовая проверка, устный опрос</p>			
9	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 14</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Микроскопия в исследовании структуры и функций биологических объектов Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа.</b></p> <p><b><u>Цель работы:</u></b> Определение размеров эритроцитов крови с помощью биологического микроскопа.</p> <p><b><u>План занятия:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство микроскопа. Оптическая система микроскопа;</li> <li>2. увеличение микроскопа. предел его разрешения, и разрешающая способность.</li> <li>3. Получение изображения с помощью микроскопа.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптическая система биологического микроскопа.</li> <li>2. Изобразите ход лучей в микроскопе.</li> <li>3. Чему равно увеличение микроскопа?</li> <li>4. Что называется, пределом разрешения и разрешающей способностью микроскопа?</li> <li>5. Что такое апертурный угол объектива и числовая апертура?</li> <li>6. Объясните роль объектива и окуляра микроскопа</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправленное и переработанное М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 502-514 с.</li> </ol>			

	<p>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. 360-369 с.</p> <p>3. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. - 9-19 с.</p> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента</p>			
10	<p align="center"><b>Занятие № 15</b></p> <p align="center"><b>Тема: Биофизика зрения. Определение разрешающей способности глаза.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> изучение устройства и функционирование зрительной системы человека, формирования изображения на сетчатке.</p> <p><b>План занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. строение глаза; светопроводящий и световоспринимающий аппарат глаза; функцию зрения, аккомодация; дефекты зрения и способы исправления дефектов зрения;</li> <li>2. Оценку разрешающей способности глаза;</li> <li>3. физические основы зрительной рецепции.</li> <li>4. Определение разрешающей способности глаза.</li> </ol> <p align="center"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите строение человеческого глаза. Назовите элементы глаза, составляющие его оптическую систему.</li> <li>2. Светопроводящий и световоспринимающий аппараты глаза.</li> <li>3. Какую функцию выполняет хрусталик в оптической системе глаза?</li> <li>4. Чем характеризуется разрешающая способность глаза?</li> <li>5. Как формируется изображение предметов в оптической системе глаза?</li> <li>6. Какое изображение получается на сетчатке?</li> <li>7. Что называют аккомодацией?</li> <li>8. Перечислите основные дефекты зрения и их коррекцию?</li> <li>9. Что называется, расстоянием наилучшего зрения?</li> <li>10. Что называется, остротой зрения?</li> <li>11. Разрешающая способность глаза. Определите разрешающую способность своего глаза.</li> <li>12. Расскажите о цветовой чувствительности глаз.</li> </ol> <p align="center"><b>Литература:</b></p>	2	1,6	9

	<p>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учеб. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 494-499 с.</p> <p>2. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие / В.Н. Федорова, Е.В.Фаустов. – 2008. – 592с.</p> <p>3. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. - 257-266 с</p> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента</p>			
	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 16</b></p> <p><b>Физические основы рефрактометрии. Волоконная оптика, ее использование в медицинских приборах.</b></p> <p><b><u>Цель работы</u></b> Изучить физические законы отражения и преломления света на границе раздела двух сред. Познакомится с устройством медицинского рефрактометра.</p> <p><b><i>План занятия:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. показатель преломления среды; законы преломления и отражения света;</li> <li>2. явление полного внутреннего отражения света на границе двух сред;</li> <li>3. принципы действия и устройство рефрактометра, ф</li> <li>4. физические основы передачи света и изображения по оптическому волокну;</li> <li>5. принципы работы эндоскопа и лапароскопа.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><i>Контрольные вопросы:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каков физический смысл показателя преломления среды?</li> <li>2. Как ведет себя свет на границе раздела двух сред?</li> <li>3. В чем заключается явление полного внутреннего отражения света на границе двух сред?</li> <li>4. Какой угол называется предельным углом полного внутреннего отражения?</li> <li>5. Принцип действия и устройство рефрактометра.</li> <li>6. Применение рефрактометров в медико-биологических исследованиях.</li> <li>7. Оптическое волокно и его применение в медицине.</li> </ol>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>10</b>

	<p>8. Устройство и назначение эндоскопа и лапароскопа.</p> <p><b>Основные источники информации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправленное и переработанное М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. – 515-516 с.</li> <li>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР - Медиа. 2011. 340-344 с.</li> <li>3. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. - 9-19 с.</li> <li>4. Лекционный материал.</li> </ol> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента</p>			
	<p align="center"><b>Занятие № 17</b></p> <p>Тема: <b>Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки</b></p> <p><b><u>Цель работы:</u></b> изучение явления дифракции света и способа измерения длины световой волны с помощью дифракционной решетки</p> <p><b>план занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Явления интерференции света</li> <li>2. Условия максимума и минимума интерференции света</li> <li>3. Дифракция света</li> <li>4. Условия максимума и минимума дифракции света</li> <li>5. Устройство дифракционной решетки;</li> </ol> <p align="center"><b><u>Контрольные вопросы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Объясните явление интерференции света? Условия максимума и минимума?</li> <li>3. Что такое дифракция света и в каких случаях она возможна?</li> <li>4. Каковы условия усиления и ослабления света при дифракции от одной щели?</li> <li>5. Что называется, дифракционной решеткой, и укажите ее характеристики?</li> </ol> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента, решение задач</p>			
13	<p align="center"><b>Занятие № 18</b></p> <p><b>Биофизические основы применения теплового излучения в медицине.</b></p>		<b>1,6</b>	11

	<p><b><u>Цель работы:</u></b> Углубленное изучение теплового излучения тел, физика атомов и молекул, формирование понятий об элементах квантовой физики.</p> <p><b>План занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тепловое излучение, абсолютно черное и серое тело.</li> <li>2. Излучательная и поглощательная способность тела.</li> <li>3. Спектральная плотность энергетической светимости.</li> <li>4. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.</li> <li>5. Формула Планка, энергия, масса и импульс фотона</li> <li>6. Длина волны де Бройля.</li> <li>7. Соотношения неопределенностей.</li> <li>8. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</li> <li>9. Уравнение Шредингера.</li> <li>10. Энергия электрона. Момент импульса электрона.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение тепловому излучению</li> <li>2. Укажите характеристики теплового излучения</li> <li>3. Опишите законы теплового излучения</li> <li>4. Объясните формулу Планка.</li> <li>5. Уравнение Шредингера.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправленное и переработанное М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 517-560 с.</li> <li>2. Федорова В.Н., Фаустов.... Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. 370-378 с.</li> <li>3. Ливенцев Н.М. Курс физики. Москва: Высшая школа, 1978. - 9-19 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;">Лекционный материал</p>	2		
14	<p style="text-align: center;"><b>Занятие №19</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Оптические квантовые генераторы и их использование в медицине.</b></p> <p><b><u>Цель работы:</u></b> Изучить принцип работы лазера; свойства лазерного излучения; Определить размер эритроцита, используя явление дифракции лазерного излучения.</p> <p><b>План занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индуцированное излучение, инверсная заселенность,</li> <li>2. принцип работы лазера,</li> </ol>	2  1	1,6	12

	<p>3. основные характеристики лазерного излучения,</p> <p>4. применение лазерного излучения в медицине.</p> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите механизм возникновения, спонтанного и индуцированного излучений атомов?</li> <li>2. Какое состояние называется инверсной заселенностью?</li> <li>3. Опишите устройство и принцип работы лазера.</li> <li>4. Укажите основные характеристики лазерного излучения.</li> <li>5. Укажите возможности применение лазерного излучения в медицине.</li> </ol> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 585-589 с.</li> <li>2. Федорова В.Н., Фаустов Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011. – 500 -413 с.</li> </ol> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента, решение задач</p>			
15	<p><b>Занятие № 20</b></p> <p><b>Рентгеновское излучение Физические основы его применения в медицине</b></p> <p><i>Цель работы:</i> усвоение законов рентгеновского излучения (РИ) и использование в диагностике и лечении заболеваний.</p> <p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите устройство рентгеновской трубки. Охарактеризуйте тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.</li> <li>2. Нарисуйте атомные рентгеновские спектры.</li> <li>3. Укажите смысл закона Мозли.</li> <li>4. Перечислите виды взаимодействия РИ с веществом: когерентное рассеяние, эффект Комптона, фотоэффект.</li> <li>5. Укажите физические основы применения рентгеновского излучения в медицине.</li> </ol> <p><b>Формы контроля знаний и умений:</b> Контрольная работа, тестовая проверка, устный опрос</p>	2	1,6	13
16	<b>Занятие № 15</b>		1,6	15

**Биофизические основы использования радиоактивного излучения в медицине.**

**Действие ионизирующего излучения на организм.**

**Цель занятия:** изучение закона радиоактивного распада с помощью модельного эксперимента.

**План занятия:**

1. Радиоактивность.
2. Основной закон радиоактивного распада.
3. Активность.
4. Основные виды радиоактивного распада.
5. Действия ионизирующих излучений на живой организм.
6. Виды ионизирующего излучения,

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое радиоактивность?
2. В чем отличие естественной и искусственной радиоактивности? **2**
3. Типы радиоактивного излучения. Чем они отличаются друг от друга?
4. Что называется радиоактивным распадом? Выведите закон радиоактивного распада.
5. В чем состоит основной закон радиоактивного распада?
6. Укажите характеристики радиоактивного распада: постоянная распада, период полураспада, активность и единицах измерения? **1**
7. Записать уравнение  $\alpha$  –распада и  $\beta$  –распада.
8. Почему закон радиоактивного распада есть статистическим?
9. Какое воздействие оказывает ионизирующее излучение на организм?
10. Дайте определение и перечислите различные виды ионизирующего излучения
11. Дайте определение поглощенной и экспозиционной дозы и мощности дозы. Эквивалентная доза. В каких единицах измеряется эквивалентная доза?
12. Что называется коэффициентом качества?
13. Запишите закон ослабления ионизирующего излучения. Что называется, массовым коэффициентом ослабления? линейным коэффициентом ослабления?
14. Укажите способы защиты от ионизирующих излучений.

**Литература :**



	<p>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 620-638 с.</p> <p>2. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие / В.Н. Федорова, Е.В.Фаустов. – 2008. – 592с. 34-лек.</p> <p>3. Блохина М.Е. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Дрофа, 2001. – 288с. ил, - 267</p> <p><b>Форма контроля:</b> устный опрос, тестовое задание, контрольная работа, выполнение эксперимента, решение задач</p>			
17	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 21</b></p> <p>Тема: <b>Защита от ионизирующего излучения</b></p> <p><b><u>Цель занятия:</u></b> изучение закона радиоактивного распада с помощью модельного эксперимента.</p> <p><b><u>План занятия:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дозиметрия, поглощенная и экспозиционная, эквивалентная дозы и мощности дозы,</li> <li>2. Действие ионизирующих излучений на живой организм и их последствия; виды защиты от ионизирующих излучений.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Контрольные вопросы:</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Литература :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 620-638 с.</li> <li>2. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие / В.Н. Федорова, Е.В.Фаустов. – 2008. – 592с. 34-лек.</li> </ol>			
	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 22</b></p> <p>Тема: <b>Защита от ионизирующего излучения</b></p> <p><b><u>Цель занятия:</u></b> изучение закона радиоактивного распада с помощью модельного эксперимента.</p> <p><b><u>План занятия:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дозиметрия, поглощенная и экспозиционная, эквивалентная дозы и мощности дозы,</li> <li>2. Действие ионизирующих излучений на живой организм и их последствия; виды защиты от ионизирующих излучений.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Контрольные вопросы:</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Литература :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 620-638 с.</li> </ol>			

	2. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие / В.Н. Федорова, Е.В.Фаустов. – 2008. – 592с. 34-лек.			
	<p style="text-align: center;"><b>Занятие 23</b></p> <p><b>Случайные события. Вероятность.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Случайные события. Вероятность.</li> <li>2. Теоремы сложения и умножения случайных событий.</li> <li>3. Случайные величины.</li> <li>4. Функция и плотность распределения случайной величины.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Литература :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.</li> <li>2. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие / В.Н. Федорова, Е.В.Фаустов. – 2008.</li> </ol>			
	<p style="text-align: center;"><b>Занятие 24</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Математическая статистика.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>План занятия</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическая статистика</li> <li>2. Генеральная совокупность и выборка. Характеристики выборки.</li> <li>3. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности по выборке</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Литература :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. 4-е издание, исправ. и перераб. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.</li> <li>2. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие / В.Н. Федорова, Е.В.Фаустов. – 2008.</li> </ol>	<b>2</b>		

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

№	Наименование разделов, модулей, тем и учебных занятий	Кол-во часов	баллы
<b>Модуль I</b>			
1	<p><b>СРС № 1. Механика поступательного движения. Виды взаимодействия. Законы Ньютона.</b></p> <p><b>Основные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость Ускорение. Энергия, работа, мощность.</li> <li>2. Кинетическая и потенциальная энергии.</li> <li>3. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.</li> </ol>	8	

	<p>4. Виды взаимодействия</p> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций.</p>		
	<p><b>СРС № 2 Механические волны.</b></p> <p><b>Основные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механические волны и их виды.</li> <li>2. Частота волны. Уравнение плоской волны. Длина волны.</li> <li>3. Энергетические характеристики волны.</li> <li>4. Ударные волны. Действие ударных волн на биологические ткани.</li> </ol> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций</p>	8	
2	<p><b>СРС № 3.</b></p> <p><b>Физика слуха. Акустика.</b></p> <p><b>Задача 1.</b> 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.</p> <p><b>Задача 2.</b> Два звука одинаковой частоты 1000 Гц отличаются по громкости на 2 фона. Во сколько раз отличаются их интенсивности?</p> <p><b>Задача 3.</b> Два звука одинаковой частоты по одному килогерца (1 кГц) отличаются по громкости на 20 фон. Во сколько раз отличаются их интенсивности.</p>	7	
3	<p><b>СРС № 4.</b></p> <p><b>Магнитные свойства вещества. Магнетики.</b></p> <p><b>Основные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магнитные моменты электрона. Намагниченность. Парамагнетики. Диамагнетики. Ферромагнетики.</li> <li>2. Понятие о магнитобиологии. Понятие о биомагнетизме.</li> </ol> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций.</p>	7	
	<p><b>СРС № 4. Взаимодействие света с веществом</b></p> <p><b>Основные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсия света</li> <li>2. Поглощение света. Закон Бугера — Ламберта — Бера.</li> </ol> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций.</p>	8	0,8
	<p><b>СРС № 5. Фотохимические превращения ДНК.</b></p> <p><b>Люминесцентные метки и зонды и их применение в медицине.</b></p> <p><b>Основные вопросы:</b></p>	8	0,8

	<p>1. Виды люминесценции. Некоторые характеристики люминесценции.</p> <p>2. Фотолюминесценция: флуоресценция, фосфоресценция.</p> <p>3. Основные законы люминесценции. Хемилюминесценция.</p> <p>4. Использование люминесценции в медицине</p> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций.</p>		
	<p><b>СРС № 6. Излучение Солнца. Использование ультрафиолетового и инфракрасного излучения в медицине Основные вопросы:</b></p> <p>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</p> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций.</p>	8	0,8
	<p><b>СРС № 7. Тепловое излучение.</b></p> <p><b>Решение задач:</b></p> <p>1. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его был равен импульсу фотона с длиной волны <math>\lambda = 500\text{нм}</math>?</p> <p>2. Определите (в электрон-вольтах) работу выхода электрона из рубидия, если красная граница фотоэффекта для рубидия <math>\lambda_{\text{кр}} = 0,81 \text{ мкм}</math>.</p> <p>3. Чему равна длина волны де Бройля для электрона, имеющего скорость <math>v = 1000\text{км/с}</math>?</p> <p>4. В трубке цветного телевизора ускоряющее напряжение <math>U = 20\text{кВ}</math>. Чему равна длина волны де Бройля для электрона в конце процесса ускорения?</p> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций.</p>	8	0,8
	<p><b>СРС № 8. Дозиметрические приборы.</b></p> <p><b>Основные вопросы:</b></p> <p>1. Устройство дозиметрических приборов</p> <p>2. Ионизационная камера</p> <p>3. Газоразрядный счетчик</p> <p>4. Назначение дозиметрических приборов</p> <p><b>Форма контроля СРС</b> Проверка конспектов Заслушивание рефератов, Разработка презентаций.</p>	8	0,8

## **Методы преподавания**

практические занятия (практические работы, решение задач, краткий обзор, демонстрация работы и выполнения индивидуальных заданий)обсуждение тем в группе. Тестовый опрос.

## **Формы организации СРСП:**

Консультации по теме, Выполнение индивидуальных заданий. Разработка презентаций.

## **Формы организации и контроля СРС:**

Рефераты. Консультации, Обсуждение в группе и защита рефератов. Опрос по вопросам СРС на экзамене.

## **Критерии выполнения:**

В работе нужно:

1. В реферате кратко изложить тему.
2. Подобрать цветные слайды.
3. Подготовить презентацию по теме

## **Контроль Успеваемости**

## **12. 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., Коржув 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.









