

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Медицинский институт  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. И. Воронин  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.9 Медицинская физика

Направление подготовки/специальность: 31.05.02 - Педиатрия

Профиль/направленность/специализация:

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-педиатр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Бойцова Маргарита Викторовна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.02 - Педиатрия (уровень специалитета) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «12» августа 2020 г. № 965).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «16» июня 2023 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «22» июня 2023 г. № 4.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалитета.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	19

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ОПК-4 Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- лечебный
- профилактический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 02 Здравоохранение (в сфере оказания первичной медико-санитарной помощи, специализированной, скорой, паллиативной медицинской помощи детям, включающей мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Анализирует опасность ионизирующего, электромагнитного и других видов излучения для окружающей среды и здоровья человека, методы защиты от вредных факторов и контроля над ними
	ОПК-4 Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	Анализирует физические процессы и явления, происходящие в организме человека. Знает и понимает принцип работы и устройство медицинского оборудования и медицинской техники. Умеет применять их на практике

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		1	2	3
1	Безопасность жизнедеятельности			+
2	Биоорганическая химия	+	+	
3	Химия	+		

ОПК-4 Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		4	6	7	9	11
1	Дерматовенерология					+
2	Клиническая практика на должностях среднего медицинского персонала	+				
3	Лучевая диагностика и терапия		+			
4	Лучевые методы визуализации клинических данных	+				
5	Онкология					+
6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков диагностического профиля		+			
7	Факультетская педиатрия				+	
8	Факультетская хирургия, урология			+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Медицинская физика» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 31.05.02 - Педиатрия.

Дисциплина «Медицинская физика» изучается в 2 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	16
Лабораторные (Лаб. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	24
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Предмет физики. Кинематика. Динамика	1	2	2	Защита лабораторных работ; Опрос
2	Законы сохранения. Механические колебания. Элементы статики	1	2	2	Защита лабораторных работ
3	Молекулярная физика и термодинамика	1	6	2	Защита лабораторных работ
4	Электростатика. Электромагнетизм. Законы постоянного тока	1	2	2	Защита лабораторных работ
5	Оптика. Законы геометрической оптики. Волновая оптика	2	4	2	Тестирование; Защита лабораторных работ
6	Акустика. Физика слуха. Гемодинамика	2	6	2	Защита лабораторных работ
7	Электромагнитные колебания и волны. Электрография. Магнитные и электрические поля	2	4	2	Защита лабораторных работ
8	Физика зрения. Глаз как оптическая система	2	2	2	Защита лабораторных работ

9	Механические свойства тканей. Кожа, мышцы, сосуды, кости	2	-	4	Опрос
10	Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия	2	4	4	Защита лабораторных работ; Тестирование

### Тема 1. Предмет физики. Кинематика. Динамика (УК-8)

#### Лекция.

Кинематика. Механическое движение. Основные понятия. Линейная скорость. Ускорение. Законы Ньютона. Импульс тела. Силы в механике. Динамика вращательного движения

#### Лабораторные работы.

Лабораторные работы:

**Ознакомительная работа. Техника безопасности. Пожарная безопасность. Обработка результатов измерений.**

Лабораторная работа

#### Измерение длин

##### Задания для самостоятельной работы.

- Рассмотрите следующие вопросы:
  - Объясните устройство и принцип действия штангенциркуля, микрометра и микроскопа?
  - Что называется абсолютной ошибкой?
  - Что называется относительной ошибкой?
  - Что называется систематической ошибкой?
  - Какие измерения называются прямыми, а какие косвенными?
- Подготовьтесь к лабораторному занятию.
- Изучите материал по теме лекции.

### Тема 2. Законы сохранения. Механические колебания. Элементы статики (УК-8)

#### Лекция.

Энергия и работа. Механические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Элементы статики.

#### Лабораторные работы.

Лабораторная работа

**Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения энергии.**

##### Задания для самостоятельной работы.

- Законспектируйте материал по следующим вопросам:
  - Назовите причины возникновения трения.
  - Перечислите виды трения.
  - Зависит ли коэффициент трения скольжения от изменения нагрузки на брусок и от изменения силы упругости пружины?
  - Зависит ли сила трения скольжения от скорости движения бруска?
  - Какие приборы из оборудования к данной работе следует заменить, чтобы получить другое значение коэффициента трения?

### Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика (УК-8)

#### Лекция.

Лекция-визуализация.

Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение кинетической теории. Энергия молекулы. Длина свободного пробега молекулы. Явления переноса.

Внутренняя энергия системы. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Изопроцессы идеального газа. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики. Жидкости. Смачивание и капиллярные явления. Течение жидкостей. Уравнение Д. Бернулли. Течение вязких жидкостей в трубах.

#### Лабораторные работы.

Лабораторные работы:

**Определение вязкости прозрачной жидкости по методу Стокса.**

**Исследование влажности воздуха.**

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Законспектируйте материал по следующим вопросам:

- В чем заключается метод определения коэффициента вязкости жидкости по Стоксу?
- Как зависит коэффициент внутреннего трения жидкостей от температуры?
- Как устроен психрометр?
- Что такое абсолютная и относительная влажность? Какими единицами они могут быть измерены?
- Почему роса выпадает ночью? Что такое точка росы?
- Каков физический смысл коэффициента поверхностного натяжения? Единицы его измерения в системе СИ?
- Объясните, почему одни жидкости смачивают поверхность сосудов, а другие не смачивают?

### Тема 4. Электростатика. Электромагнетизм. Законы постоянного тока (ОПК-4)

#### Лекция.

Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Графическое изображение электростатических полей. Работа, совершаемая при перемещении электрического заряда в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Законы постоянного тока. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в газах. Электрический ток в полупроводниках. Магнитное поле. Закон Ампера. Магнитные свойства вещества.

#### Лабораторные работы.

Лабораторная работа

**Экспериментальная проверка закона Ома для цепи переменного тока**

#### Задания для самостоятельной работы.

#### Задания для самостоятельной работы

1. Ответьте на вопросы в письменном виде:

- Какой ток называется переменным? Что такое синусоидальный ток?
- Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока.
- Что такое емкостное сопротивление? Как оно определяется?
- Почему полное сопротивление последовательной цепи переменного тока не равно алгебраической сумме активного, емкостного и индуктивного сопротивлений?
- Как зависит индуктивное сопротивление от частоты переменного тока?
- В чем состоит явление электромагнитной индукции?
- Что необходимо для получения индукционного тока?
- От чего зависит величина индукционного тока?
- Сформулируйте закон Фарадея и правило Ленца для электромагнитной индукции.
- Зависит ли отброс стрелки гальванометра от скорости движения магнита?



## 2. Подготовьтесь к защите лабораторной работы.

### **Тема 5. Оптика. Законы геометрической оптики. Волновая оптика (УК-8)**

#### **Лекция.**

Законы геометрической оптики. Тонкая линза. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия, поглощение и рассеяние света. Тепловое излучение.

#### **Лабораторные работы.**

Лабораторная работа

**Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линз.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Законспектируйте материал по следующим вопросам:
  - Как практически найти фокусное расстояние двояковыпуклой линзы в солнечный день?
  - Где нашли техническое применение линзы?
  - Какие очки носят близорукие и дальнозоркие? Дать чертежи, поясняющие функцию очков.
  - В чем состоит явление дифракции света?
  - Как образуется дифракционный спектр и чем он отличается от дисперсионного?
  - Что называется разрешающей способностью дифракционной решетки?
  - Как изменится вид спектра при использовании дифракционной решетки с периодом в два раза меньшим, чем в первом опыте?
2. Подготовьтесь к онлайн-тестированию.

### **Тема 6. Акустика. Физика слуха. Гемодинамика (ОПК-4)**

#### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Акустика, звук. Закон Вебера-Фехнера. Звуковые методы исследования. Физика слуха. Бинауральный эффект. Тимпанометрия. Ультразвук. Вязкость жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Физические основы гемодинамики. Измерение давления крови. Сердце как насос

#### **Лабораторные работы.**

Лабораторные работы

**Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.**

**Изучение метода ультразвуковой эхолокации.**

**Определение вязкости жидкости вискозиметрами.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Ответьте на вопросы:
  - Что представляет собой звук? Приведите классификацию звуков.
  - Сформулируйте закон Вебера – Фехнера.
  - Что называется аудиометрией? Что представляет собой аудиометр?
  - Что называется ультразвуком? Как получить ультразвуковую волну?
  - Перечислите методы ультразвуковой диагностики и исследования в медицине.
  - Какие методы применяются для определения вязкости жидкости?
  - Опишите устройство и принцип работы капиллярного вискозиметра ВПЖ-1.
2. Подготовьтесь к защите лабораторной работы.

### **Тема 7. Электромагнитные колебания и волны. Электрография. Магнитные и электрические поля (ОПК-4)**

#### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Электромагнитные колебания. Импульсная электротерапия. Электромагнитные волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. Воздействие импульсными токами. Воздействие токами высокой частоты. Действие переменного электрического поля. Действие СВЧ волн. Физические основы электрографии. Теория отведений Эйнтховена. Анализ электрокардиограмм. Факторы, влияющие на ЭКГ. Факторы, влияющие на ЭКГ

### **Лабораторные работы.**

Лабораторные работы

### **Изучение работы осциллографа.**

### **Изучение работы электрокардиографа.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Ответьте на вопросы:

- Где применяется электронный осциллограф? Каковы достоинства осциллографа по сравнению с другими электронно-измерительными приборами?
- Каковы устройство и принцип работы электронно-лучевой трубки?
- Что такое фигура Лиссажу? Как получить её на экране осциллографа?
- Как устроен электрокардиограф?
- В чем состоит теория Эйнтховена?
- Перечислите возможные помехи, искажающие ЭКГ.

## **Тема 8. Физика зрения. Глаз как оптическая система (ОПК-4)**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Физические основы зрения. Недостатки оптических систем глаза. Строение глаза. Острота и разрешающая способность глаза.

### **Лабораторные работы.**

Лабораторная работа

### **Определение разрешающей способности глаза.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Подготовьте следующие вопросы:

- Что такое разрешающая способность глаза?
- Показать ход лучей при попадании изображения предмета на сетчатку глаза.
- Чем является хрусталик глаза для лучей света?
- Что такое дальность зрения и близорукость?

## **Тема 9. Механические свойства тканей. Кожа, мышцы, сосуды, кости (УК-8)**

### **Лекция.**

Способы деформирования

а) растяжение, б) сдвиг, в) изгиб, г) кручение.

Механические свойства биологических тканей

а) костная ткань

б) кожа (линии Лангера).

в) мышечная ткань.

г) сосудистая ткань.

### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрены.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Сделайте план-конспект лекции.

Приведите примеры разрушений в природе, технике, организме человека.

## **Тема 10. Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия (ОПК-4)**

### **Лекция.**

Лекция-визуализация.

Тепловое излучение. Рентгеновское излучение. Использование рентгеновского излучения в медицине. Рентгеновская компьютерная томография. Радиоактивность. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия.

### **Лабораторные работы.**

Лабораторные работы:

**Градуировка термопары.**

**Изучение работы медицинских ламп.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Законспектируйте следующие вопросы:

- Объясните устройство и принцип работы термопары?
- Для чего необходимо иметь при измерении температур градуировочный график термо-пары?
- Электронная теория проводимости металлов. Зонная теория.
- Приведите примеры технического применения термопар в медицине и технике.

2. Подготовьтесь к онлайн-тестированию.

3. Изучите следующие вопросы:

- Приведите классификацию разрядов в газе.
- Перечислите источники УФ излучения.
- Какие факторы влияют на интенсивность УФ излучения Солнца, достигающего поверхности Земли?
- Где применяют УФ излучение? Как используют в медицине УФ излучение?
- Как воздействует УФ облучение на организм человека? Методы защиты от УФ.

## **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

4.1. Распределение баллов:

2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Предмет физики. Кинематика. Динамика	Защита лабораторных работ	8	Защита 2 лабораторных работ (каждая лабораторная работа оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу
		Опрос	5	Опрос оценивается от 0 до 5 баллов. 5 баллов- студент уверенно и верно отвечает на все вопросы 4 балла- студент верно ответил на половину вопросов 2 балла- студент верно ответил только на 25% вопросов 0 баллов- студент не ответил на вопросы
2.	Законы сохранения. Механические колебания. Элементы статики	Защита лабораторных работ	4	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
3.	Молекулярная физика и термодинамика	Защита лабораторных работ	8	Защита 2 лабораторных работ (каждая лабораторная работа оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
4.	Электростатика. Электромагнетизм. Законы постоянного тока	Защита лабораторных работ	4	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу

5.	Оптика. Законы геометрической оптики. Волновая оптика	Тестирование(контрольный срез)	10	10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 7 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте; 3 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте; Менее 25% правильных ответов баллов не дает
		Защита лабораторных работ	4	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторные работы с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
6.	Акустика. Физика слуха. Гемодинамика	Защита лабораторных работ	12	Защита трёх лабораторных работ (оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
7.	Электромагнитные колебания и волны. Электрография. Магнитные и электрические поля	Защита лабораторных работ	8	Защита двух лабораторных работ ( каждая оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу

8.	Физика зрения. Глаз как оптическая система	Защита лаборатор- ных работ	4	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу
9.	Механические свойства тканей. Кожа, мышцы, сосуды, кости	Опрос	5	Опрос оценивается от 0 до 5 баллов. 5 баллов- студент уверенно и верно отвечает на все вопросы 4 балла- студент верно ответил на половину вопросов 2 балла- студент верно ответил только на 25% вопросов 0 баллов- студент не ответил на во-просы
10.	Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующег о излучения. Дозиметрия	Защита лаборатор- ных работ	8	Защита двух лабораторных работ (оценивается от 0 до 4 баллов): 4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3 балла – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу
		Тестиров- ание(кон- трольны й срез)	10	10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 7 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте; 3 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте; Менее 25% правильных ответов баллов не дает
11.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий. 5 баллов – студент посетил не менее 80% занятий. 2 балла – студент посетил не менее 50% занятий. Если студент посетил менее 50% занятий, баллы не начисляются.
12.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время лабораторных занятий – 10 баллов; - выполнение индивидуальных зада-ний повышенной сложности – 10 баллов
13.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Защита лабораторных работ

#### Тема 1. Предмет физики. Кинематика. Динамика

1. Влияние инфразвука на биологические объекты.
2. Что называется аудиометрией? Что представляет собой аудиометр?
3. Перечислите методы ультразвуковой диагностики и исследования в медицине.
4. Какие жидкости называются ньютоновскими? От чего зависит их коэффициент вязкости?
5. Охарактеризуйте полученную зависимость сопротивления терморезистора от температуры.

#### Тема 10. Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия

1. Приведите классификацию разрядов в газе.
2. Перечислите источники УФ излучения.
3. Какие факторы влияют на интенсивность УФ излучения Солнца, достигающего поверхности Земли?

### Опрос

#### Тема 9. Механические свойства тканей. Кожа, мышцы, сосуды, кости

1. Какие способы деформации твердых тел вам известны.
2. Что такое линии Лангера.
3. Каков предел прочности костной ткани.
4. Почему сосуды могут сильно деформироваться.
5. Какое вещество лежит в основе кости.

### Тестирование

#### Тема 5. Оптика. Законы геометрической оптики. Волновая оптика

1. Звук представляет собой:
  - a) механические волны с частотой менее 20 Гц
  - b) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц**
  - c) механические волны с частотой более 20 кГц
  - d) электромагнитные волны с частотой от 20 Гц до 20 кГц
2. Ультразвуком называются:
  - a) механические волны с частотой менее 20 Гц
  - b) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц
  - c) механические волны с частотой более 20 кГц**
  - d) электромагнитные волны с частотой более 20 кГц
3. Скорость течения крови максимальна:
  - a) в центре кровеносного сосуда**
  - b) в областях, примыкающих к стенкам кровеносного сосуда
  - c) скорость течения крови в любой точке сечения кровеносного сосуда остаётся постоянной

4. Акустическими шумами сопровождается:

- а) ламинарное течение крови
- б) турбулентное течение крови**
- с) установившееся течение крови

5. Индуктивность катушки с ростом частоты переменного тока:

- а) возрастает
- б) не меняется**
- с) уменьшается

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

#### Типовые вопросы зачета (УК-8, ОПК-4)

1. Закон Вебера-Фехнера. Звуковые методы исследования.
2. Ультразвук.
3. Физические основы гемодинамики.
4. Измерение давления крови.
5. Теория отведений Эйнтховена. Анализ электрокардиограмм.
6. Акустика, звук. Характеристики звука. Закон Вебера-Фехнера.
7. Физические основы гемодинамики. Пульсовая волна. Сердце как насос.
8. Физические основы электрографии. Электрический диполь (без вывода). Диполь в равностороннем треугольнике. Токовый диполь.
9. Электромагнитные колебания. Электрический импульс. Электролиты.
10. Физические основы зрения. Недостатки оптической системы.

#### Типовые задания для зачета (УК-8, ОПК-4)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-8	Демонстрирует знание основных видов излучений и их влияния на здоровье и жизнедеятельность человека. Самостоятельно анализирует опасность ионизирующего, электромагнитного и других видов излучения для окружающей среды и здоровья человека, методы защиты от вредных факторов и контроля над ними.
	ОПК-4	Правильно анализирует физические процессы и явления, происходящие в организме человека. Легко ориентируется в терминологии, единицах измерения; определяет, какие физические принципы положены в основу работы того или иного медицинского прибора. Демонстрирует умение на практике применять полученные знания
«не зачтено»	УК-8	Показывает слабый уровень знания основных видов излучений и их влияния на здоровье и жизнедеятельность человека. Затрудняется при анализе опасности ионизирующего, электромагнитного и других видов излучения для окружающей среды и здоровья человека, методов защиты от вредных факторов и контроля над ними.



(0 - 49 баллов)	ОПК-4	Неправильно анализирует физические процессы и явления, происходящие в организме человека. Плохо ориентируется в терминологии, единицах измерения; не определяет, какие физические принципы положены в основу работы медицинского оборудования. Демонстрирует неумение на практике применять полученные знания
-----------------	-------	---

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html>
2. Есауленко И.Э., Дорохов Е.В. Медицинская физика. Курс лекций : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html>
3. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 656 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470121.html>

4. Федоров В.А., Яковлев А.В., Васильева С.В., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Медицинская физика : курс лекций : учебник. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2012. - 25,70

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>
2. Федоров В.А., Чиванов А.В., Бойцова М.В., Плужникова Т.Н., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Измерительные приборы. Обработка результатов измерений : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2011. - 90 с.
3. Калашников С. Г. Электричество : учебное пособие. - 6-е изд., стереотип.. - Москва: Физматлит, 2008. - 627 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457783>
4. Ландсберг Г. С. Оптика : учебное пособие. - 7-е изд., стер.. - Москва: Физматлит, 2017. - 852 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485257>
5. Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике : учеб. пособие для студ. вузов. - Изд.2-е, перераб. и доп.. - М.: Дрофа, 2001. - 190 с.
6. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>
7. Федоров В.А., Бойцова М.В., Чиванов А.В., Стукалина Т.В., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Физика. Организация работы студентов в физической лаборатории : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2012. - 28 с.
8. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Физика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 400 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452035.html>

## 6.3 Иные источники:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - [www.monographies.ru](http://www.monographies.ru)
2. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
3. Российская национальная библиотека - [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
4. Российское образование для иностранных граждан - <http://www.russia.edu.ru/>
5. Словари и энциклопедии онлайн - <http://dic.academic.ru/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
3. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
4. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
8. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки . – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
9. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
10. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
11. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
12. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.