

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  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.2 Медицинская физика

Направление подготовки/специальность: 31.05.03 - Стоматология

Профиль/направленность/специализация: Стоматология

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-стоматолог

год набора: 2021

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Чиванов Андрей Викторович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.03 - Стоматология (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «12» августа 2020 г. № 984).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «17» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17

## 1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

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

- медицинский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 02 Здравоохранение (в сфере оказания медицинской помощи при стоматологических заболеваниях)

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
	ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Анализирует полученные данные и проводит систематизацию полученных измерений физических величин

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		1	2	3	4	7
1	Биология		+			
2	Математика	+				
3	Материаловедение		+			
4	Патофизиология - патофизиология головы и шеи			+	+	
5	Сопротивление стоматологических материалов и биомеханика зубочелюстного сегмента		+			
6	Топографическая анатомия головы и шеи					+
7	Химия	+				

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Медицинская физика» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 31.05.03 - Стоматология.

Дисциплина «Медицинская физика» изучается в 1 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Лабораторные (Лаб. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	44
Зачет	-

### 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Кинематика. Динамика.	4	2	6	Защита лабораторных работ
2	Законы сохранения. Механические колебания. Элементы статики.	2	2	4	Защита лабораторной работы
3	Молекулярная физика. Термодинамика	3	4	4	Защита лабораторных работ
4	Электростатика. Электромагнетизм.	3	2	4	Защита лабораторной работы
5	Оптика.	4	2	4	Тестирование; Защита лабораторной работы
6	Акустика. Физика слуха. Гемодинамика.	4	6	6	Защита лабораторной работы
7	Электрография. Электромагнитные колебания и волны.	4	6	6	Защита лабораторной работы

8	Магнитные и электрические поля. Физика зрения.	4	4	4	Защита лабораторной работы
9	Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия.	4	4	6	Защита лабораторной работы; Тестирование

### Тема 1. Кинематика. Динамика. (ОПК-8)

#### Лекция.

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

#### Лабораторные работы.

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

Лабораторная работа "Измерение длин".

#### Задания для самостоятельной работы.

##### 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. (ОПК-8)

#### Лекция.

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

#### Лабораторные работы.

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. Термодинамика (ОПК-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.**

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. (ОПК-8)**

### **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.**

Экспериментальная проверка закона Ома для цепи переменного тока

### **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. (ОПК-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.**

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-8)**

### **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.**

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. Электрография. Электромагнитные колебания и волны. (ОПК-8)**

### **Лекция.**

Физические основы электрографии. Теория отведений Эйнтховена. Анализ электро-кардиограмм. Факторы, влияющие на ЭКГ. Допущения теории Эйнтховена. Факторы, влияющие на ЭКГ.

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.**

Изучение работы осциллографа.



Электрокардиография. Изучение работы электрокардиографа. Модель ЭЭГ. Изучение принципов работы электроэнцефалографа.

### **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. Магнитные и электрические поля. Физика зрения.**

**(ОПК-8)**

### **Лекция.**

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

### **Лабораторные работы.**

Определение разрешающей способности глаза. Измерение импеданса биологического объекта.

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

1. Подготовьте следующие вопросы:

- Что называется импедансом биологического объекта?
- Перечислите виды поляризации и дайте их краткую характеристику.
- Что такое дисперсия импеданса?
- 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. Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия. (ОПК-8)**

### **Лекция.**

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

### **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:

1 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.	Кинематика. Динамика.	Защита лабораторных работ	5	Защита 1 лабораторной работы. Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 5 баллов): 5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 1-2 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.
2.	Законы сохранения. Механические колебания. Элементы статики.	Защита лабораторной работы	5	Защита 1 лабораторной работы. Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 5 баллов): 5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу. 1-2 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. Термодинамика	Защита лабораторных работ	10	<p>Защита 2 лабораторных работ (каждая лабораторная работа оценивается от 0 до 4 баллов):</p> <p>4 балла – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу.</p> <p>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.</p> <p>2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
4.	Электростатика. Электромагнетизм.	Защита лабораторной работы	5	<p>Защита 1 лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 5 баллов):</p> <p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу.</p> <p>3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу.</p> <p>1-2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
5.	Оптика.	<b>Тестирование(контрольный срез)</b>	10	<p>Тестирование:</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте;</p> <p>3 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте;</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает.</p>
		Защита лабораторной работы	5	<p>Защита 1 лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 5 баллов):</p> <p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу.</p> <p>3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу.</p> <p>1-2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работы.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>

6.	Акустика. Физика слуха. Гемодинамика.	Защита лабораторной работы	15	<p>Защита 3-х лабораторных работ:</p> <p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работам произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал полностью оформленную работу.</p> <p>3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работам содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал не полностью оформленные работы.</p> <p>1-2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работ.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
7.	Электрография. Электромагнитные колебания и волны.	Защита лабораторной работы	10	<p>Защита 2 лабораторных работ:</p> <p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работам произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал полностью оформленную работу.</p> <p>3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работам содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал не полностью оформленные работы.</p> <p>1-2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работ.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
8.	Магнитные и электрические поля. Физика зрения.	Защита лабораторной работы	5	<p>Защита 1 лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 5 баллов):</p> <p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу.</p> <p>3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал не полностью оформленную работу.</p> <p>1-2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работ.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>
9.	Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия.	Защита лабораторной работы	10	<p>Защита 2 лабораторных работ:</p> <p>5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работам произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал полностью оформленную работу.</p> <p>3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работам содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал не полностью оформленные работы.</p> <p>1-2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работ.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.</p>

	Тестирование(контрольный срез)	10	Тестирование: 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.
10.	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.
11.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время лабораторных занятий – 10 баллов; - выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности – 10 баллов.
12.	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 лабораторной работы

Тема 9. Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения.  
Дозиметрия.

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.

### Защита лабораторных работ

Тема 3. Молекулярная физика. Термодинамика

Защита 2 лабораторных работ:

**5 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работам произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал полностью оформленную работу.**

3-4 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работам содержат неточности, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторных работ, показал не полностью оформленные работы.

1-2 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы, не показал оформление работ.

0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.

## Тестирование

Тема 9. Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения.  
Дозиметрия.

1. Звук представляет собой:

- а) механические волны с частотой менее 20 Гц
- б) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц**
- с) механические волны с частотой более 20 кГц
- д) электромагнитные волны с частотой от 20 Гц до 20 кГц

2. Ультразвуком называются:

- а) механические волны с частотой менее 20 Гц
- б) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц
- с) механические волны с частотой более 20 кГц**
- д) электромагнитные волны с частотой более 20 кГц

3. Скорость течения крови максимальна:

- а) в центре кровеносного сосуда**
- б) в областях, примыкающих к стенкам кровеносного сосуда
- с) 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 (ОПК-8)

1. Закон Вебера-Фехнера. Звуковые методы исследования.
2. Ультразвук.
3. Физические основы гемодинамики.
4. Измерение давления крови.
5. Теория отведений Эйнтховена. Анализ электрокардиограмм.

### Типовые задания для зачета (ОПК-8)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует знание дисциплины, использует информацию из дополнительных специальных источников. Хорошо анализирует полученные данные и проводит систематизацию полученных измерений физических величин.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОПК-8	Демонстрирует низкий уровень знания дисциплины. Не может проанализировать полученные данные и провести систематизацию полученных измерений физических величин.

## 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.

#### **Защита лабораторных работ**

Выполнение лабораторных работ дает студентам возможность познакомиться с методикой проведения научных исследований, приборами и техникой эксперимента, методами обработки результатов наблюдений. В задачу подготовки студента к работе входит изучение описания лабораторной работы и теоретического материала, относящегося к данной теме. Студент должен четко представлять цель работы, знать, какие реактивы и оборудование используются в лабораторной работе, знать порядок выполняемых операций. При выполнении лабораторной работы необходимо соблюдать правила техники безопасности, предъявляемые к студентам.

После оформления лабораторной работы студент защищает свою работу. Лабораторная работа считается полностью выполненной и сданной только после ее защиты.

#### **Тестирование (контрольный срез)**



Для подготовки к данному виду деятельности студент должен проработать теоретический материал (просмотреть презентации лекций, прочитать материал учебника, вспомнить материал предыдущих занятий).

При подготовке к тесту не следует просто заучивать теоретический материал, необходимо понять его логику. Этому способствует составление развернутого плана, таблиц, схем.

## **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. Эйдельман Е.Д. Физика с элементами биофизики : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html>
3. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>
4. 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>
5. Чиванов, А. В., Бойцова, М. В., Яковлев, А. В., Федоров, В. А. Лабораторные работы по медицинской физике : учебно-методическое пособие. - 2026-07-15; Лабораторные работы по медицинской физике. - Тамбов: Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2019. - 130 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/109774.html>

### **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. 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.
3. 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.

### **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).

Для проведения занятий лабораторного типа используется следующее оборудование:

- 1) Трибометр лабораторный с бруском.
- 2) Динамометр 5 Н.
- 3) Термометр лабораторный 100 °С.
- 4) Термометр ТТЖ 0-100 240/103.
- 5) Весы электронные учебные 200 г.
- 6) Весы электронные учебные 600 г.
- 7) Метр демонстрационный.
- 8) Сосуд Стокса.
- 9) Секундомер электронный.
- 10) Секундомер механический 2 кноп.
- 11) Психрометр.
- 12) Бюретка с краном 1 мм.
- 13) Бюретка с краном 2 мм.
- 14) Набор капилляров.
- 15) Чашка Петри.
- 16) Микрометр.
- 17) Штангенциркуль.
- 18) Штатив лабораторный НР.
- 19) Штатив лабораторный.
- 20) Штатив универсальный ШУН.
- 21) Катушка дроссельная демонстрационная.
- 22) Конденсатор 1 мкФ.
- 23) Конденсатор 2 мкФ.
- 24) Конденсатор 4 мкФ.
- 25) Конденсатор 6 мкФ.
- 26) Магазин сопротивлений на 100 Ом.
- 27) Авометр АВО-63.
- 28) Вольтметр на 15 В.
- 29) Источник переменного тока ВС-24.
- 30) Выпрямитель В-15 "Марс".
- 31) Блок питания регулируемый.
- 32) Соединительные провода.
- 33) Мультиметр М 830 В.
- 34) Мультиметр МУ 64.
- 35) Мультиметр МУ 63.
- 36) Ключ однополюсный.
- 37) Оптическая скамья с линзами и рейтерами.
- 38) Набор лабораторный "Оптика" НР.
- 39) Прибор для определения длины световой волны на подставке.
- 40) Дифракционная решётка.

- 41) Спиртовка СЛ2.
- 42) Электронный секундомер U11902.
- 43) Портативный ультразвуковой эхоэнцефалоскоп «СОНОМЕД-315/Р».
- 44) Аудиометр ФМБ-1 «Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости».
- 45) Вискозиметр.
- 46) Электроплитка.
- 47) Лабораторная установка ФМБ-7к сопряженная с ПК «Изучение работы электрокардиографа».
- 48) Лабораторная установка ФМБ-9к сопряженная с ПК «Изучение принципов работы электроэнцефалографа».
- 49) Лабораторная установка ФМБ-8к сопряженная с ПК «Измерение импеданса электрической цепи переменного тока».
- 50) Лабораторная установка ФМБ-6 сопряженная с ПК «Изучение работы медицинских ламп».
- 51) Терморезистор на колодке.
- 52) Термопара.
- 53) Экраны с отверстиями диаметром 0,4; 0,5; 1; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 мм.
- 54) Электронный секундомер.
- 55) Лабораторная установка ФМБ-10 сопряженная с ПК «Модель ЭМГ. Изучение принципов работы электромиографа».
- 56) Генератор звуковой.
- 57) Осциллограф лабораторный.
- 58) Монохроматор-спектрофотометр ПЭ-5300.
- 59) УФ – радиометр “ТКА-ПКМ/12”.
- 60) Рефрактометр ИРФ-454 Б2М.
- 61) Фотоэлектроколориметр КФК2.
- 62) Сахариметр универсальный СУ-5.
- 63) Колбонагреватель.
- 64) Магнитная мешалка.

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. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гумани-тарные науки (комплект Тамбовского ГУ) . – URL: <http://www.studentlibrary.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>

8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.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.