

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 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.5 Медицинская физика

Направление подготовки/специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Профиль/направленность/специализация: Лечебное дело

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-лечебник

год набора: 2020

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Чиванов Андрей Викторович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.01 - Лечебное дело (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «12» августа 2020 г. № 988).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «29» июня 2022 г. Протокол № 10

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «05» июля 2022 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.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	18
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	21

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:

- медицинский
- организационно-управленческий

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 02 Здравоохранение (в сфере оказания первичной медико-санитарной помощи населению в медицинских организациях: поликлиниках, амбулаториях, стационарно-поликлинических учреждениях муниципальной системы здравоохранения и лечебно-профилактических учреждениях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь населению);, 07 Административно-управленческая и офисная деятельность (в сфере деятельности организаций здравоохранения)

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	4
1	Безопасность жизнедеятельности		+
2	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)					
		3	4	6	7	8	12
1	Акушерство и гинекология				+		
2	Лучевая диагностика				+		
3	Основы клинической лабораторной диагностики		+				
4	Оториноларингология				+		
5	Практика диагностического профиля			+			
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на должностях среднего медицинского персонала	+	+				
7	Симуляционный цикл по акушерству					+	
8	Фтизиатрия						+

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Медицинская физика» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 31.05.01 - Лечебное дело.

Дисциплина «Медицинская физика» изучается в 1, 2 семестрах.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа	68
Лекции (Лекции)	34
Лабораторные (Лаб. раб.)	34
Самостоятельная работа (СР)	76
Экзамен	36
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	3	2	8	Защита лабораторных работ
2	Законы сохранения. Механические колебания. Элементы статики	3	2	8	Защита лабораторной работы
3	Молекулярная физика. Термодинамика	3	6	8	Защита лабораторных работ
4	Электростатика. Электромагнетизм	3	2	8	Защита лабораторной работы
5	Оптика	4	4	8	Тестирование; Защита лабораторной работы
2 семестр					
6	Акустика. Физика слуха. Гемодинамика. Электрография	6	6	9	Защита лабораторной работы
7	Электромагнитные колебания и волны	3	4	9	Защита лабораторной работы
8	Магнитные и электрические поля. Физика зрения	5	3	9	Защита лабораторной работы

9	Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия	4	5	9	Тестирование; Защита лабораторной работы
---	--	---	---	---	---

Тема 1. 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.

Лабораторное занятие.

Ознакомительная лабораторная работа.

Техника безопасности.

Пожарная безопасность.

Обработка результатов измерений.

Лабораторная работа

Измерение длин.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. 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?

2. Подготовьтесь к лабораторному занятию.

3. 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.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа

Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения энергии.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. 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-4)

Лекция.

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.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа:

Определение вязкости прозрачной жидкости по методу Стокса.

Исследование влажности воздуха.

Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.

Задания для самостоятельной работы.

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?

2. Подготовьтесь к онлайн тестированию.

Тема 4. Электростатика. Электромагнетизм (УК-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. Диэлектрики в электрическом поле. 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. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Магнитные свойства вещества.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа

Экспериментальная проверка закона Ома для цепи переменного тока.

Определение индукции магнитного поля постоянного магнита.

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 (ОПК-4)

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.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линз.

Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1 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. Электрография (ОПК-4)

Лекция.

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. Физические основы электрографии. Теория отведений Эйнтховена. Анализ электрокардиограмм. Факторы, влияющие на ЭКГ. Допущения теории Эйнтховена. Факторы, влияющие на ЭКГ.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа

Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.

Изучение метода ультразвуковой эхолокации.

Определение вязкости жидкости вискозиметрами.

Электрокардиография. Изучение работы электрокардиографа.

Модель ЭЭГ. Изучение принципов работы электроэнцефалографа.

Модель ЭМГ. Изучение принципов работы электромиографа.

Задания для самостоятельной работы.

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 устному опросу
3. Законспектируйте материал по следующим вопросам:
 - Что называется электрокардиографией?
 - В чем состоит теория Эйнтовена?
 - Перечислите возможные помехи, искажающие ЭКГ.
 - В чем заключается метод электроэнцефалографии?
 - Какие ритмы различают при изучении электрической активности мозга, какие они имеют параметры и при каких условиях они проявляются в ЭЭГ человека?
 - Физиология возбудимых тканей. Потенциал покоя. Локальный ответ. Потенциал действия.
 - Перечислите основные показания для проведения ЭМГ.
4. Подготовьтесь к защите лабораторной работы.

Тема 7. Электромагнитные колебания и волны (ОПК-4)

Лекция.

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.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа

Изучение работы осциллографа.

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?
2. Подготовьтесь к онлайн-тестированию.

Тема 8. Магнитные и электрические поля. Физика зрения (ОПК-4)

Лекция.

Действия магнитного поля. Действие постоянного электрического поля. Импеданс тканей организма. Физические основы зрения. Недостатки оптических систем глаза.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа

Измерение импеданса биологического объекта.

Определение разрешающей способности глаза.

Задания для самостоятельной работы.

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-4)

Лекция.

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

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие.

Лабораторная работа

Снятие температурной характеристики терморезистора.

Градуировка термопары.

Изучение работы медицинских ламп.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Законспектируйте следующие вопросы:

- Охарактеризуйте полученную зависимость сопротивления терморезистора от температуры.
- Электронная и дырочная проводимость полупроводников.
- Назовите области применения полупроводников.
- 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 – 1 срез 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	20	Защита 2 лабораторных работ (каждая лабораторная работа оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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	10	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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	20	Защита 2 лабораторных работ (каждая лабораторная работа оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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	Защита лабораторной работы	10	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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	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.
		Защита лабораторной работы	10	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий. 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий. 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий. 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий. Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются.
7.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время лабораторных занятий – 10 баллов; - выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности – 10 баллов.
8.	Итого за семестр		90	

2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 1 срез по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 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.	Акустика. Физика слуха. Гемодинамика. Электрография	Защита лабораторной работы	10	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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.	Электромагнитные колебания и волны	Защита лабораторной работы	10	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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.	Магнитные и электрические поля. Физика зрения	Защита лабораторной работы	10	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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.	Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения.	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.

	Дозиметрия	Защита лабораторной работы	10	Защита лабораторной работы (оценивается от 0 до 10 баллов): 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы, показал полностью оформленную работу. 5 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. 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.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий. 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий. 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий. 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий. Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются.
6.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время лабораторных занятий – 10 баллов; - выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности – 10 баллов.
7.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно», 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
8.	Итого за семестр		90	

Итоговая оценка по экзамену 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
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Защита лабораторной работы

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

Типовые вопросы для защиты лабораторных работ

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.

Тестирование

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

Типовые тестовые задания

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, экзамена

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.

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

Не предусмотрено

Типовые вопросы экзамена (УК-8, ОПК-4)

1. Акустика, звук. Характеристики звука. Закон Вебера-Фехнера.
2. Физические основы гемодинамики. Пульсовая волна. Сердце как насос.
3. Физические основы электрографии. Электрический диполь (без вывода). Диполь в равностороннем треугольнике. Токовый диполь.

4. Электромагнитные колебания. Электрический импульс. Электролиты.
5. Физические основы зрения. Недостатки оптической системы.

Типовые задания для экзамена (УК-8, ОПК-4)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Зачет

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» (0 - 49 баллов)	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.
	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.

Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	УК-8	Демонстрирует отличное 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	Отлично 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.

«хорошо» (70 - 84 баллов)	УК-8	Демонстрирует хорошее 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	Хорошо 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.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	УК-8	Демонстрирует знание основных видов излучений и их влияния на здоровье и жизнедеятельность человека на базовом уровне. 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	На базовом уровне анализирует физические процессы и явления, происходящие в организме человека. 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.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	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.
	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. 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. Подколзина, В. А. Медицинская физика : учебное пособие. - 2020-08-31; Медицинская физика. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/81025.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 472 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424018.html>
2. Баскаков, М. Б. Медицинская физика. Основы морфологии человека и общей патологии клетки : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Медицинская физика. Основы морфологии человека и общей патологии. - Томск: Томский политехнический университет, 2013. - 115 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/34678.html>
3. Медицинская физика : Техника + биология + клиника : науч.-техн. изд. : журнал, 2012

6.3 Иные источники:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru
2. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
3. Российская национальная библиотека - <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:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 Microsoft Corporation 25.07.2017 12.0.4518.1014 7-Zip 9.20

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

Операционная система Microsoft Windows 10

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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
4. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки . – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
6. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>

Электронная информационно-образовательная среда

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.