

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  
«20» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.2.2 Медицинская физика

Направление подготовки/специальность: 31.05.02 - Педиатрия

Профиль/направленность/специализация: Педиатрия

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-педиатр

год набора: 2018

**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 образования и науки РФ от «17» августа 2015 г. № 853).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «15» января 2021 г. Протокол № 6

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «20» января 2021 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста.....	8
3. Объем и содержание дисциплины.....	8
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)..... .....	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы...	14

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований

ПК-22 Готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

#### - медицинская

- предупреждение возникновения заболеваний среди населения путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий
- проведение сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья
- диагностика неотложных состояний
- диагностика беременности
- проведение экспертизы временной нетрудоспособности и участие в иных видах медицинской экспертизы
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и условиях дневного стационара
- участие в оказании скорой медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства
- оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участие в медицинской эвакуации
- участие в проведении медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения
- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих
- проведение профилактических медицинских осмотров, диспансеризации, диспансерного наблюдения детей
- диагностика заболеваний и патологических состояний у детей
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи детям в амбулаторных условиях и условиях дневного стационара
- обучение детей и их родителей (законных представителей) основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, способствующим профилактике возникновения заболеваний и укреплению здоровья

#### - научно-исследовательская

- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов
- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике

#### - организационно-управленческая

- применение основных принципов организации оказания медицинской помощи в медицинских организациях и их структурных подразделениях
- ведение медицинской документации в медицинских организациях
- соблюдение основных требований информационной безопасности
- создание в медицинских организациях благоприятных условий для пребывания детей и их родителей (законных представителей) и трудовой деятельности медицинского персонала
- организация проведения медицинской экспертизы у детей и подростков
- участие в организации оценки качества оказания медицинской помощи детям

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

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	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>Знает и понимает:</p> <p>характеристики воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм; физические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>производить основные физические измерения, обрабатывать результаты измерений и использовать для этого вычислительные средства; работать на медицинской аппаратуре, представленной в лабораторном практикуме</p> <p>Владеет:</p> <p>интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики</p>
- А Оказание медицинской помощи детям в амбулаторных условиях, не предусматривающих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения, в том числе на дому при вызове медицинского работника - А/01.7 Обследование детей с целью установления диагноза	ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований	<p>Знает и понимает:</p> <p>задачи и основные направления научных исследований в медицине, суть качественных и количественных исследований</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками в исследовательской работе, позволяющими вести научные направления в медицинской физике</p>
- А Оказание медицинской помощи детям в амбулаторных условиях, не предусматривающих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения, в том числе на дому при вызове медицинского работника - А/01.7 Обследование детей с целью установления диагноза	ПК-22 Готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан	<p>Знает и понимает:</p> <p>о проводимых исследованиях, направленных на поиск и внедрение новых методов, направленных на охрану здоровья населения</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>формулировать гипотезы исследования, подбирать методики для их проверки; проводить лечение и профилактику заболеваний с использованием новейших методов</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками по внедрению новых методов в медицине</p>

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

№	Наименование	Форма обучения
---	--------------	----------------

п/п	дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Очная (семестр)								
		1	2	3	4	5	6	7	11	
1	Анатомия	+	+	+						
2	Биология	+	+							
3	Биоорганическая химия	+	+	+	+					
4	Биофизические свойства жизнедеятельности		+							
5	Биохимия		+	+	+					
6	Гигиена				+	+				
7	Гистология, эмбриология, цитология		+	+						
8	Иммунология					+				
9	Клиническая патологическая анатомия							+		
10	Клиническая патофизиология							+		
11	Лучевая диагностика и терапия					+				
12	Медицинская антропология			+						
13	Медицинская информатика			+						
14	Микробиология, вирусология				+	+				
15	Основы клинической биохимии				+					
16	Патологическая анатомия					+	+			
17	Патофизиология					+	+			
18	Топографическая анатомия и оперативная хирургия						+	+		
19	Фармакология					+	+			
20	Физика, математика		+							
21	Физиотерапия								+	
22	Функциональная диагностика			+						
23	Химия	+								

#### ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения								
		Очная (семестр)								
		1	2	3	4	5	6	7	11	
1	Биология	+	+							
2	Биофизические свойства жизнедеятельности		+							

3	Биохимия		+	+	+				
4	Гистология, эмбриология, цитология		+	+					
5	Иммунология					+			
6	Иностранный язык	+	+						
7	Иностранный язык (факультатив)	+	+	+	+				
8	Клиническая патологическая анатомия							+	
9	Клиническая фармакология								+
10	Медицинская антропология			+					
11	Медицинская информатика			+					
12	Микробиология, вирусология				+	+			
13	Нормальная физиология			+	+				
14	Основы клинической биохимии				+				
15	Патологическая анатомия					+	+		
16	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовател ьской деятельности	+	+						
17	Фармакология					+	+		
18	Физика, математика		+						
19	Химия	+							

ПК-22 Готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения									
		Очная (семестр)									
		1	2	3	5	6	9	11	12		
1	Биофизические свойства жизнедеятельности		+								
2	Гистология, эмбриология, цитология		+	+							
3	Иммунология				+						
4	Курс мануальных навыков					+					

5	Лучевые методы визуализации клинических данных			+					
6	Медицинская информатика			+					
7	Медицинская реабилитация						+		
8	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+						
9	Симуляционный цикл по педиатрии								+
10	Физика, математика		+						
11	Фитотерапия и фитофармакология							+	
12	Химия	+							

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Медицинская физика» относится к вариативной 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: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	54
Лекции (Лекции)	18
Практические (Практ. раб.)	36
Самостоятельная работа (СР)	54
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Акустика. Физика слуха.	4	6	8	защита практических



2	Электрография	4	6	8	защита практических
3	Электромагнитные колебания и волны	2	2	4	защита практических
4	Магнитные и электрические поля. Физика	2	2	6	защита практических работ
5	Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения.	4	2	6	защита практических работ
6	Процессы в мембранах	2	-	4	Устный опрос

### Тема 1. Акустика. Физика слуха. Гемодинамика

#### Лекция.

Вводная 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.

#### Практическое занятие.

##### Практическое занятие.

1. Техника безопасности.
2. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.
3. Изучение метода ультразвуковой эхолокации.
4. Определение вязкости жидкости вискозиметрами.

#### Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

1. Что представляет собой звук? Приведите классификацию звуков.
2. Сформулируйте закон Вебера – Фехнера.
3. Что называется аудиометрией? Что представляет собой аудиометр?
4. Что называется ультразвуком? Как получить ультразвуковую волну?
5. Перечислите методы ультразвуковой диагностики и исследования в медицине.
6. Какие методы применяются для определения вязкости жидкости?
7. Опишите устройство и принцип работы капиллярного вискозиметра ВПЖ-1.

### Тема 2. Электрография

#### Лекция.

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

#### Практическое занятие.

##### Практическое занятие.

1. Электрокардиография. Изучение работы электрокардиографа.
2. Модель ЭЭГ. Изучение принципов работы электроэнцефалографа.
3. Модель ЭМГ. Изучение принципов работы электромиографа.

#### Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

1. Что называется электрокардиографией?
2. В чем состоит теория Эйнтовена?
3. Перечислите возможные помехи, искажающие ЭКГ.
4. В чем заключается метод электроэнцефалографии?
5. Какие ритмы различают при изучении электрической активности мозга, какие они имеют параметры и при каких условиях они проявляются в ЭЭГ человека?
6. Физиология возбудимых тканей. Потенциал покоя. Локальный ответ. Потенциал действия.
7. Перечислите основные показания для проведения ЭМГ.

### **Тема 3. Электромагнитные колебания и волны**

#### **Лекция.**

Лекция-визуализация. Электромагнитные колебания. Импульсная электротерапия. Электромагнитные процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. Воздействие импульсными токами высокой частоты. Действие переменного электрического поля. Действие СВЧ волн.

#### **Практическое занятие.**

##### **Практическое занятие.**

1. Изучение работы осциллографа.

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

Ответить на вопросы:

1. Где применяется электронный осциллограф? Каковы достоинства осциллографа по сравнению с другими электронно-измерительными приборами?
2. Каковы устройство и принцип работы электронно-лучевой трубки?
3. Что такое фигура Лиссажу? Как получить её на экране осциллографа?

### **Тема 4. Магнитные и электрические поля. Физика зрения**

#### **Лекция.**

Лекция-визуализация. Действия магнитного поля. Действие постоянного эл. поля. Импеданс тканей организма. Физические основы зрения. Недостатки оптических систем глаза.

#### **Практическое занятие.**

##### **Практическое занятие.**

1. Измерение импеданса биологического объекта.
2. Определение разрешающей способности глаза.

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

Ответить на вопросы:

1. Что называется импедансом биологического объекта?
2. Перечислите виды поляризации и дайте их краткую характеристику.
3. Что такое дисперсия импеданса?
4. Что такое разрешающая способность глаза?
5. Показать ход лучей при попадании изображения предмета на сетчатку глаза.
6. Чем является хрусталик глаза для лучей света?
7. Что такое дальнозоркость и близорукость?

### **Тема 5. Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия**

#### **Лекция.**

Лекция-визуализация. Тепловое излучение. Рентгеновское излучение. Использование рентгеновского излучения в медицине. Рентгеновская компьютерная томография. Радиоактивность.

#### **Практическое занятие.**

**Практическое занятие.**

1. Снятие температурной характеристики терморезистора.
2. Градуировка термопары.

**Задания для самостоятельной работы.**

Ответить на вопросы:

1. Охарактеризуйте полученную зависимость сопротивления терморезистора от температуры.
2. Электронная и дырочная проводимость полупроводников.
3. Назовите области применения полупроводников.
4. Объясните устройство и принцип работы термопары?
5. Для чего необходимо иметь при измерении температур градуировочный график термопары?
6. Электронная теория проводимости металлов. Зонная теория.
7. Приведите примеры технического применения термопар в медицине и технике.

**Тема 6. Процессы в мембранах****Лекция.**

Классическая лекция. Биофизическое действие ионизирующего излучения. Дозиметрия.

**Практическое занятие.****Практическое занятие.**

1. Изучение работы медицинских ламп.

**Задания для самостоятельной работы.**

Ответить на вопросы:

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

**4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства****4.1. Распределение баллов:**

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

**4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля****защита практических работ**

Тема 5. Действие различного рода излучений. Биофизическое действие ионизирующего излучения  
Дозиметрия

**Типовые вопросы для отчетности по практическим работам**

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.

**4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета****Типовые вопросы зачета (ОПК-7, ПК-21, ПК-22)**

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-7, ПК-21, ПК-22)

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ОПК-7	Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации,. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных
	ПК-21	Продемонстрировано хорошее знание дисциплины без использования информации из дополнительных специальных источников.¶Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений.¶
	ПК-22	Демонстрируется твердое владение вопросами, связанными с конкретными клиническими ситуациями диагностики и
«не зачтено»	ОПК-7	Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.
	ПК-21	Не может выделить междисциплинарные связи ¶Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Не владеет навыками использования результатов эмпирических исследований в сфере образования в разных видах
	ПК-22	Продемонстрировано незнание большей части изучаемой дисциплины. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.¶Непоследовательно изложен материал, отмечается незнание ключевых терминов, определений и понятий дисциплины.¶

### 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
- 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

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
- 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,

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. 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>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 472 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427880.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>

### **6.3 Иные источники:**

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.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, 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 программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

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

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

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки . – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
4. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
5. 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.