

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра медицинской физики с курсом информатики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Валишин Д.А. / \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МЕХАНИКА. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

Уровень образования

Высшее – специалитет

Специальность

30.05.02 Медицинская биофизика

Квалификация

Врач - Биофизик

Форма обучения

Очная

Для приема: 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3 по специальности (направлению подготовки) 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 984 от «12» августа 2020 г;
- 2) Учебный план по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» мая 2023 г., протокол № 5;
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №293н от «10» мая 2016 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Врач - Биофизик».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры медицинской физики с курсом информатики от «18» апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_/ Кудрейко А.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС специальности “Медицинская биофизика ” от «25» апреля 2023 г., протокол № 9.

**Председатель УМС**

специальности “ Медицинская биофизика ” \_\_\_\_\_/ Кудашкина Н.В. /

**Разработчики:**

Доцент кафедры медицинской физики, к.ф.-м.н. Зелеев М.Х.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	4
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	4
3.	Содержание рабочей программы	5
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	5
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	6
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.6.	Лабораторный практикум	6
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	7
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	7
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	8
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	8
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	9
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	10
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	11
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	12
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	14

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика. Электричество» относится к базовой части блока 1 учебного плана по специальности 30.05.02 « Медицинская биофизика ». Дисциплина изучается на 1-ом и 2-ом семестре 1 курса и 1-ом семестре 2-ого курса.

**Цель** освоения учебной дисциплины (модуля) «Механика. Электричество» состоит в овладении знаниями физических законов и физических процессов, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- формирование у обучающихся логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение обучающимися умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика);
- изучение элементов биофизики: физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- обучение обучающихся методам математической статистики, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование у обучающихся умений пользования пакетами прикладных компьютерных программ по статистической обработке медико-биологической информации;
- обучение обучающихся технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<b>Знать</b> , как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Выявляет достоверные источники, оперирует предоставленной или найденной информацией. <b>Уметь</b> составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Анали-

		зирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	<b>Владеть</b> методом поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оперировать предоставленной или найденной информацией.
	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	<b>Знать</b> основные разделы прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика).
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> - основные законы современной физики; физические закономерности, - теоретические основы физических методов анализа вещества; <b>Уметь:</b> -выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты, -пользоваться инструментальными методами физико-химического анализа неорганических и органических веществ.
	ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формирует инновационные предложения для решения нестандартных	<b>Знать:</b> - основные законы современной физики; физические закономерности, - теоретические основы физических методов анализа вещества; -об энергетических уровни ядра. характеристики физических факторов, оказывающих воздей-

	задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.	ствии на живой организм. <b>Уметь:</b> -выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты, -пользоваться инструментальными методами физико-химического анализа неорганических и органических веществ.
	ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.	<b>Знать:</b> -вычислять погрешность измерений -математический аппарат, в частности, интегральное и дифференциальное исчисление, для выработки практических навыков при работе со сложными диагностическими системами <b>Уметь:</b> -выбрать необходимый метод для анализа объектов различной природы, -умение производить статистическую обработку полученных данных при проведении эксперимента.

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

#### 1. Диагностические инструментальные методы обследования.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции УК-1., УК-1.1, УК-1,2, УК1.3, ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций:

УК-1

№ п/п	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудо-вой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудо-вой функции и ее со-	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
-------	--	---	-----------------------------------	---	--------------------

			держ -ние		
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.		Пользоваться физическими и математическими методами. Знать основные принципы и законы физики и математики; их анализ, основные положения теории абстрактного мышления.	Письменное тестирование
		УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.		Способен применять знания основных физических принципов ультразвуковой визуализации, термографии, компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной и магнитно-резонансной томографии; способен применять знания физических основ ионизирующего излучения в терапии, физические основы дозиметрии ионизирующего излучения.	оформления реферата (реферативного выступления)
2.		УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.		Способен применять знания механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего и рентгеновского излучения. Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами визуализации внутренних органов человека, достижениями, тенденциями развития и взаимосвязью с другими науками.	Письменное тестирование
3.	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаменталь-	ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических раз-		Пользоваться физическими и математическими методами. Знать основные принципы и законы физики и математики; их	Письменное тестирование

	ные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	работках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.		анализ, основные положения теории абстрактного мышления. Способен применять знания основных физических принципов. Способен применять знания механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего излучения.	
4.		ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.		Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм. Навыки для публичного представления полученных результатов теоретических и практических исследований.	
5.		ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.		Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Знать основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика). Подготовка лабораторного оборудования и оснащения.	



### 3. Основная часть

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Количество часов по семестрам			
		1	2	3	
1	2	3			
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	252	72	72	108	
Лекции (Л)	36	12	12	12	
Практические занятия (ПЗ),	-	-	-	-	
Семинары (С)	-	-	-	-	
Лабораторные занятия (ЛЗ)	106	36	36	34	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	74	24	24	26	
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	-	-	-	
<i>Реферат (Реф)</i>	12	4	4	4	
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>	20	6	6	8	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	20	6	6	8	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	22	8	8	6	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	-	-	3	
	экзамен (Э)	36	-	Э	
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	252	72	72	108
	ЗЕТ	7	2	2	3

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Компетенция /ТФ	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-1, УК-1.	Описание положения тела в про-	Декартовы координаты точки в пространстве. Преобразования координат. Относительные и инвариантные

		странстве.	величины. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Число степеней свободы тела. Механическое движение. Закон движения.
2.	ОПК-1, УК-1.	Кинематическое описание механического движения материальной точки.	Скорость материальной точки при равномерном движении по прямой. Средняя и мгновенная скорость при движении точки по прямой. Ускорение при движении точки по прямой. Кинематические характеристики движения материальной точки в трехмерном пространстве. Векторные характеристики движения материальной точки. Равномерное движение материальной точки вдоль прямой. Равноускоренное движение точки по прямой. Равноускоренное движение в пространстве. Определение закона движения по известной зависимости скорости от времени. Определение закона движения по известной зависимости ускорения от времени. Определение закона движения – основная задача кинематики. Относительность движения.
3.	ОПК-1, УК-1.	Криволинейное движение.	Равномерное движение точки по окружности. Движение материальной точки по произвольной кривой. Суперпозиция движений. Суперпозиция и линейность.
4.	ОПК-1 УК-1.,	Основные законы динамики.	Закон инерции. Принцип относительности Галилея. Взаимодействие тел. Масса тела. Плотность. Сила. Законы динамики Ньютона. Поступательное движение твердого тела. Произвольное движение твердого тела и системы тел. Вращательное движение твердого тела. Момент силы. Статика – законы равновесия тел.
5.	ОПК-1, УК-1.	Виды взаимодействий.	Гравитационные взаимодействия. Закон всемирного тяготения Ньютона. Сила тяжести. Силы упругости. Закон Гука. Силы реакции. Силы сухого трения. Силы вязкого трения.
6.	ОПК-1, УК-1.	Законы сохранения в механике.	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тел, находящихся в поле тяжести. Потенциальная энергия деформированной пружины. Потенциальная энергия гравитационного притяжения. Работа сил трения. Закон сохранения энергии. Заметки о симметрии.
7.	ОПК-1 УК-1.,	Механика жидкости и газа.	Модель сплошной среды, «точечные» характеристики вещества. Кинематическое описание движения жидкости и газа – «гидрокинематика». Поле скоростей. Поток жидкости. Вихре-

			<p>вое движение жидкости. Циркуляция скорости. Основные законы гидростатики. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Движение жидкости - гидродинамика. Течение жидкости по трубам.</p> <p>Давление в движущейся жидкости. Распределение давления в идеальной жидкости, движущейся по горизонтальной трубе.</p> <p>Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости по горизонтальной трубе. Движение вязкой жидкости по горизонтальному замкнутому контуру.</p>
8.	ОПК-1, УК-1.	<p>Электростатические взаимодействия.</p> <p>Электрический заряд.</p> <p>Закон Кулона.</p>	<p>Два вида электрических зарядов. Закон Кулона. Единицы измерения электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Объемная плотность заряда. Инвариантность электрического заряда. Принцип суперпозиции для электростатических сил.</p>
9		<p>Электрическое поле и его свойства.</p>	<p>Напряженность электрического поля. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для напряженности электрического поля.</p> <p>Силовые линии электростатического поля.</p> <p>Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.</p> <p>Поле равномерно заряженной плоскости. Поле равномерно заряженной сферы.</p> <p>Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия взаимодействия электрического заряда с электрическим полем.</p> <p>Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля. Примеры расчета потенциалов электростатических полей. Электрический диполь.</p> <p>Энергия электрического поля. Плотность энергии. Энергия поля и энергия взаимодействия зарядов.</p>
10	ОПК-1, УК-1.	<p>Проводники и диэлектрики в электростатическом</p>	<p>Проводники. Условия равновесия между зарядами и электрическим полем. Применение электростатических свойств проводников.</p> <p>Расчет поля в присутствии проводников. Метод изображений.</p> <p>Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Описание электрического поля в диэлектриках. Метод изображений для диэлектриков.</p>
11	ОПК-1,	Постоян-	Характеристики электрического тока. Закон

			Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электрическое сопротивление. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Примеры расчета сопротивлений цепи. Электрическое сопротивление среды при пространственно распределенных токах. Время установления стационарного тока. Условия существования постоянного электрического тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) и внутреннее сопротивление источника. Закон Ома для полной цепи.
12	ОПК-1, УК-1.	Электрический ток в неметаллических средах	Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Дискретность электрических зарядов. Электрический ток в газах. Несамостоятельно газовый разряд. Самостоятельных газовый разряд. Понятие о плазме. Электрический ток в вакууме. Эмиссионные и явление. Двухэлектродная лампа. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность полупроводников. Электрические свойства контакта полупроводников p и n типов.
13	ОПК-1, УК-1.	Магнитное поле постоянного тока	<a href="#">Силовые линии магнитного поля</a> <a href="#">Сила Ампера</a> . <a href="#">Сила Лоренца</a> . <a href="#">Закон Био-Саварра-Лапласа</a> . <a href="#">Расчет индукции магнитного поля</a> <a href="#">Взаимодействие параллельных токов - закон Ампера</a> . <u>Единица силы тока – ампер. Магнитная постоянная</u> <u>Электрические и магнитные силы – что больше?</u> <u>Магнитный поток, теорема о магнитном потоке</u> <a href="#">Циркуляция вектора индукции. Теорема о циркуляции магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного поля.</a> <u>Электростатика и магнитостатика.</u>
14	ОПК-1, УК-1.	Электромагнитная индукция	Явления и законы электромагнитной индукции. Э.Д.С. индукции в движущихся проводниках. Индуцированное электрическое поле. Индукционные токи в сплошных проводниках. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля.
15	ОПК-1, УК-1.	Магнитные свойства вещества	Магнитные моменты электронов и атомов. Спин, электрона. Классификации магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.

16	ОПК-1, УК-1.	Механические колебания	Основные понятия и определения колебательных процессов. Скорость и ускорение гармонического колебания. Гармонические колебания пружинного маятника. Гармонические колебания математического маятника..
			Энергии гармонического колебательного движения. Сложение гармонических одинаково направленных колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Автоколебания
17	ОПК-1, УК-1.	Электромагнитные колебания	Свободное электромагнитное колебание в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Цепь переменного тока. Активное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Емкостное сопротивление.
			Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность переменного тока, действующее значение силы тока и напряжения. Резонанс в цепи переменного тока.
18	ОПК-1, УК-1.	Механические волны .Звук	Основные понятия. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волны, длина волны. Уравнение плоской волны. Энергия и интенсивность волны.
			Уравнение сферической волны и некоторые характеристики звуковых волн. Ультразвук. Интерференция волн. Стоячие волны.
19	ОПК-1, УК-1.	Электромагнитные волны	Связь между электрическими и магнитными полями. Скорость распространения и некоторые основные свойства электромагнитных волн.
			Энергия и интенсивность электромагнитных волн. Излучения электромагнитных волн. Понятие о радиосвязи, телевидения, радиолокации и радиоастрономии.

### 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					все-го	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	конт роль		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	1	Кинематика. Описание механического движения материальной точки.	2	4	-	4		12	Контр. работа

2.	1	Динамика движения материально точки. Динамика вращательного движения. Статика.	2	4	-	4		12	Контр. работа
3.	1	Работа и механическая энергия.	2	4	-	4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
4.	1	Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	2	4	-	4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
5.	1	Законы сохранения в механике.	2	4	-	4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
6.	1	Элементы гидроаэромеханики.	2	4		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
7.	1	Механические колебания и волны.	2	4	-	4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
8.	1	Электрическое поле и его свойства.	2	8	-	4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
9.	2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	2	4		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
10.	2	Постоянный электрический ток.	2	4		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа

11.	2	Законы постоянного тока	2	4		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
12.	2	Электрический ток в различных средах.	2	8		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
13.	2	Магнитное поле постоянного тока.	2	4		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
14.	2	Магнитное поле постоянного тока.	2	4		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
15.	2	Электромагнитная индукция	2	8		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
16.	3	Магнитные свойства вещества	2	4		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
17.	3	Механические колебания. Звук. Ультразвук.	2	16		4		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
18.	3	Электромагнитные колебания и волны.	2	14		6		12	Защита лабораторных работ в виде собеседования и расчетно-графическая работа
19.		Контроль экзамена :			-	-	36	36	
		Итого часов :	36	106	-	74	36	252	Зачет 2 семестр, экзамен 3 семестр

### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

**Механика. Электричество**

№ пп	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр/ Количество часов			Итого
		1	2	3	
1	2	3	4	5	
1.	Декартовы координаты точки в пространстве. Абсолютно твердое тело. Механическое движение.	2	-	-	2
2.	Кинематические характеристики движения материальной точки в трехмерном пространстве. Определение закона движения – основная задача кинематики. Относительность движения.	2	-	-	2
3.	Равномерное движение точки по окружности. Движение материальной точки по произвольной кривой.	2	-	-	2
4.	Законы динамики Ньютона. Вращательное движение твердого тела. Момент силы. Статика.	2	-	-	2
5.	Гравитационные взаимодействия. Закон всемирного тяготения Ньютона. Сила тяжести. Силы упругости. Закон Гука. Силы реакции. Силы сухого трения. Силы вязкого трения.	2	-	-	2
6.	Закон сохранения момента импульса. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Движение жидкости - гидродинамика. Течение жидкости по трубам. Движение вязкой жидкости по горизонтальному замкнутому контуру.	2	-	-	2
7.	Электрические заряды. Закон Кулона. Единицы измерения электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда. Характеристики электрического поля. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Энергия поля и энергия взаимодействия зарядов. Электрический диполь.	-	2	-	2
8	Проводники. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС) и внутренне сопротивление источника. Закон Ома для полной цепи.	-	2	-	2
9	Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Электропроводность полупроводников	-	2	-	2
10	<a href="#">Магнитное поле.</a> <a href="#">Сила Ампера.</a> <a href="#">Сила Лоренца.</a> <a href="#">Закон Био-Саварра-Лапласа.</a> Закон Ампера	-	2	-	2
11	Явления и законы электромагнитной индукции. Э.Д.С. индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция. Транс-	-	2	-	2



	форматор. Энергия магнитного поля.				
12	Магнитные моменты электронов и атомов. Спин, электрона. Классификации магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.	-	2	-	2
13	Основные понятия и определения колебательных процессов. Гармонические колебания пружинного маятника. Гармонические колебаний математического маятника.	-	-	2	2
14	Энергии, гармонического колебательного движения. Сложение гармонических одинаково направленных колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Автоколебания.	-	-	2	2
15	Свободное электромагнитное колебание в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Цепь переменного тока. Активное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Емкостное сопротивление.	-	-	2	2
16	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность переменного тока, действующее значение силы тока и напряжения. Резонанс в цепи переменного тока.	-	-	2	2
17	Связь между электрическими и магнитными полями. Основные свойства электромагнитных волн.	-	-	2	2
18	Энергия и интенсивность электромагнитных волн. Излучения электромагнитных волн. Понятие о радиосвязи, телевидения, радиолокации и радиоастрономии.	-	-	2	2
	<b>Итого часов:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>36</b>

**3.5. Практические занятия не предусмотрены.**

**3.5. Практические занятия не предусмотрены.**

**3.6. Название тем лабораторных работ и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)**

№ п.п.	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Кинематика. Описание механического движения материально точки.	Решение задач.	4
2.	1	Динамика движения материально точки. Динамика вращательного движения. Статика.	Решение задач.	4
3.	1	Работа и механическая энергия.	Решение задач.	4
4.	1	Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	Лабораторная работа №3 «Статистическая обработка опытных данных.	4

5.	1	Законы сохранения в механике.	Лабораторная работа №5. Определение вязкости жидкости.	4
6.	1	Элементы гидроаэромеханики.	Лабораторная работа № 11. Определение вязкости жидкости медицинским вискозиметром и методом Стокса.	4
7.	1	Механические колебания и волны.	Лабораторная работа №4. Аудиометрия.	4
8.	1	Электрическое поле и его свойства.	Лабораторная работа №7 Физические основы электрографии.	8
9.	2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	Лабораторная работа №6 Пассивные электрические свойства ткани.	4
10.	2	Постоянный электрический ток.	Лабораторная работа №13 «Изучение устройства электрокардиографа и физических основы электрокардиографии и вектор кардиографии	4
11.	2	Законы постоянного тока	Лабораторная работа №12 «Изучение аппарата гальванизации и электрофореза.	4
12.	2	Электрический ток в различных средах.	Лабораторная работа № ФПЭ-06. Определение работы выхода электронов из металла.	8
13.	2	Магнитное поле постоянного тока.	Лабораторная работа ФПЭ-02_ Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	4
14.	2	Магнитное поле постоянного тока.	Лабораторная работа № ФПЭ-04 «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	4
15.	2	Электромагнитная индукция	Лабораторная работа № ФПЭ-05 Изучение явления взаимной индукции.	8
16.	3	Магнитные свойства вещества	Лабораторная работа № ФПЭ-09 Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.	4
17.	3	Механические колебания. Звук. Ультразвук.	Лабораторная работа №9. Ультразвук. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Лабораторная работа №10. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.	16
18.	3	Электромагнитные ко-	Лабораторная работа № 14	

		лебания и волны.	«Изучение работы генератора незатухающих электрических колебания. Лабораторная работа № ФПЭ-12 Изучение релаксационных колебаний.	14
		<b>Итого часов:</b>		<b>106</b>

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### 3.7.1. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

Не предусмотрено

#### 3.7.1. ВИДЫ СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Механика. Электричество	Расчетно-графическая работа	6
2.		Основы теории вероятностей и математической статистики	Расчетно-графическая работа	6
3.		Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	Расчетно-графическая работа	6
4.		Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез	Расчетно-графическая работа	6
5.		Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	Расчетно-графическая работа	6
6.		Основы медицинской электроники.	Письменный тест	6
7.		Механические колебания	Письменный тест	6
8.		Эффект Доплера	Письменный тест	6
9.		Упругие колебания.	Расчетно-графическая работа	6
10.		Звук	Расчетно-графическая работа	6
11.		Электрический ток в различных средах	Расчетно-графическая работа	6

			ская работа	
12.		Электромагнитные колебания	Расчетно-графическая работа	6
13.		Электромагнитные волны	Письменный тест	2
<b>ИТОГО часов :</b>				74

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 1.

1. Сложение колебаний. Гармонический анализ.
2. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Методы регистрации биопотенциалов. Электрокардиография.
3. Первичное действие на ткани организма постоянного тока.
4. Физические и физиологические характеристики звуковых колебаний. Звуковые измерения.
5. Гармоническое колебательное движение. Уравнение гармонического колебания. Условия невозможности колебательного движения
6. Распределение скорости течения жидкости в сосуде. Количество жидкости, протекающее через сосуд данного сечения и зависимость его от радиуса сосуда. Число Рейнольдса
7. Уравнение электродиффузии ионов через мембрану в приближении однородного поля. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина.
8. Первичное действие электромагнитного поля на ткани организма. Зависимость действия от частоты. Методы ВЧ-терапии.
9. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия. Уравнение Фика. Перенос ионов через мембраны.
10. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость биологических тканей и жидкостей. Использование прямого и обратного пьезоэлектрического эффекта в медицинской аппаратуре. Пьезоэффект костной ткани.
11. Современные представления о строении биологических мембран. Физическое состояние липидов в мембранах и методы его изучения.
12. Переменный ток. Резонанс в цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей организма.

### 4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

#### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-1. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	

		«Зачтено»	«Незачтено»
<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p>УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.</p>	<p>Пользоваться физическими и математическими методами. Знать основные принципы и законы физики и математики; их анализ, основные положения теории абстрактного мышления.</p> <p>Способен применять знания основных физических принципов ультразвуковой визуализации, термографии, компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной и магнитно-резонансной томографии; способен применять знания физических основ ионизирующего излучения в терапии, физические основы дозиметрии ионизирующего излучения.</p> <p>Способен применять знания механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего и рентгеновского излучения.</p> <p>Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами визуализации внутренних органов человека, достижениями, тенденциями развития и взаимосвязью с другими науками.</p>	<p>Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации.</p>	<p>Не дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Не умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Не умеет разрабатывать план исследования проблемной ситуации.</p>
<p>ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной дея-</p>	<p>Пользоваться физическими и математическими методами. Знать основные принципы и законы физики и математики; их анализ, основные положения теории абстрактного мышления. Способен применять знания основных физических принципов. Способен применять знания механизмов визуализации биологических систем.</p> <p>Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы,</p>	<p>Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Умеет составлять план и задачи исследования, применять основ-</p>	<p>Не дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Не умеет составлять план и задачи исследова-</p>

тельности.	связанной с проблемами воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм. Навыки для публичного представления полученных результатов теоретического (практического) исследования. Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Знать основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика). Подготовка лабораторного оборудования и оснащения.	ные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации.	ния, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Не умеет разрабатывать план исследования проблемной ситуации.
ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.			
ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.			

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов,	<b>Знает</b> как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Выявляет достоверные источники, оперирует предоставленной или найденной информацией. <b>Умеет</b> составлять план и задачи исследования, применять основные ме-	Тестирование, решение задач

<p>предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.</p>	<p>тоды и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	
<p>ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p> <p>ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.</p>	<p><b>Владеет</b> методом поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оперировать предоставленной или найденной информацией.</p> <p><b>Знает</b> основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика).</p> <p><b>Умеет</b> моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Подготовка лабораторного оборудования и оснащения.</p> <p><b>Владеет</b> навыками самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм.</p>	<p>Тестирование, решение задач</p>

### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Физические измерения. Прямые и косвенные измерения.
2. Единицы измерения. Размерности физических величин.
3. Погрешности измерений. Виды погрешностей. Вычисление погрешностей.
4. Системы координат. Путь. Перемещение.
5. Кинематика материальной точки.
6. Системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
7. Масса. Импульс. Первый закон Ньютона.
8. Понятие силы. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

9. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес.
10. Диссипативные силы. Сила трения.
11. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
12. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
13. Работа. Кинетическая энергия.
14. Преобразование энергии. Закон сохранения энергии.
15. Столкновения. Закон сохранения импульса.
16. Сила упругости. Энергия упругой деформации.
17. Динамика вращательного движения. Момент силы.
18. Момент инерции. Примеры вычисления. Теорема Штейнера.
19. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
20. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешней силы при вращении твердого тела.
21. Гармонические колебания. Период, частота, циклическая частота, фаза, амплитуда.
22. Уравнение гармонического осциллятора. Энергия гармонического осциллятора.
23. Математический маятник. Физический маятник.
24. Затухающие гармонические колебания.
25. Вынужденные колебания, резонанс.
26. Сложение гармонических колебаний.
27. Волновое движение. Характеристики волнового движения. Типы волн.
28. Энергия, переносимая волнами. Бегущие волны.
29. Принцип суперпозиции волн. Стоячие волны.
30. Звук. Эффект Доплера для звуковых волн.
31. Давление в жидкостях и газах. Измерение давления.
32. Закон Паскаля. Выталкивающая сила и закон Архимеда.
33. Поверхностное натяжение. Капиллярность. Отрицательное давление и когезия воды.
34. Характеристики течения. Поток жидкости и уравнение неразрывности.
35. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости. Теорема Торичелли.
36. Вязкость жидкости, формула Ньютона. Формула Пуазейля.
37. Турбулентное течение. Число Рейнольдса.
38. Преобразование Галилея. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени.
39. Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности событий.
40. Релятивистское выражение для энергии. Эквивалентность массы и энергии.
41. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Броуновское движение. Вращательное броуновское движение.
42. Распределение скоростей молекулы газа. Закон распределения скоростей Максвелла.
43. Статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
- 11.04 144. Элементарные сведения об электрических зарядах. Закон Кулона.
45. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции.
46. Диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.
47. Теорема Остроградского-Гаусса и примеры её применения для расчета



электрических полей.

48. Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Потенциал

точечного заряда. Электростатическая потенциальная энергия.

49. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике.

50. Емкость. Конденсаторы. Примеры расчета емкости конденсаторов.

51. Последовательное и параллельное подключение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

52. Диэлектрики в электростатическом поле. Виды поляризации диэлектриков.

53. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования.

31

54. Напряжение, падение напряжения. Электрическое сопротивление. Закон Ома для

однородного участка цепи.

55. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка цепи.

56. Электрическая цепь. Правила Кирхгофа.

57. Микроскопическая природа тока в проводниках. Скорость дрейфа электронов.

58. Работа, мощность и тепловое действие тока.

59. RC-цепочка. Процесс заряда и разряда RC-цепочки.

60. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.

Электрический ток в газах.

61. Магнитное поле. Магниты. Магнитное поле токов. Сила Ампера.

62. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.

63. Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.

64. Циклотрон и фазотрон.

65. Магнитный дипольный момент. Контур с током в магнитном поле. Приложения.

66. Ускорители заряженных частиц. Циклотрон. Фазотрон.

67. Закон Ампера. Применение закона полного тока к расчету полей соленоида и тороида.

68. Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков.

69. Намагничивание вещества. Гистерезис.

70. Вектор намагниченности. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

71. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Правило Ленца.

72. Индуктивность. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.

73. Электрический генератор. Против-ЭДС и вихревые токи Фуко.

74. Взаимная индуктивность. Трансформатор.

75. Токи при размыкании и замыкании цепи. LC-контур и электромагнитные колебания.

76. Ток смещения. Возникновение магнитного поля при изменении электрического поля.

77. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл.

78. Электромагнитные волны в вакууме. Генерация электромагнитных волн. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса (по одному вопросу из каждого раздела дисциплины) и одну ситуационную задачу.

### **Примерный перечень ситуационных задач для подготовки к промежуточной аттестации**

#### **Ситуационная задача № 1**

Найти момент инерции  $I$  плоской однородной прямоугольной пластины массой  $m = 800$  г относительно оси, совпадающей с одной из её сторон, если длина другой стороны равны 40 см.

#### **Ситуационная задача № 2**

Ионизованный атом, вылетев из ускорителя со скоростью  $0.8c$ , испустил фотон в направлении своего движения. Определить скорость фотона относительно ускорителя.

#### **Ситуационная задача № 3**

32

Человек стоит на скамье Жуковского и ловит рукой мяч массой  $m = 0.4$  кг, летящий в горизонтальном направлении со скоростью  $v = 20$  м/с. Траектория мяча проходит на расстоянии  $r = 0.8$  м от вертикальной оси вращения скамьи. С какой угловой скоростью  $\omega$  начнет вращаться скамья Жуковского с человеком, поймавшим мяч, если суммарный момент инерции  $I$  человека и скамьи равен  $6$  кг·м<sup>2</sup>?

#### **Ситуационная задача № 4**

В баллистический маятник массой  $M = 5$  кг попала пуля массой  $m = 10$  г и застряла в нем. Найти скорость  $v$  пули, если маятник, отклонившись после удара, поднялся на высоту  $h = 10$  см.

#### **Ситуационная задача № 5**

Короткая катушка площадью  $S$  поперечного сечения, равной  $150$  см<sup>2</sup>, содержит  $N = 200$  витков провода, по которому течет ток  $I = 4$  А. Катушка помещена в однородное магнитное поле напряженностью  $H = 8$  кА/м. Определить магнитный момент  $p_m$  катушки, а также вращающий момент  $M$ , действующий на нее со стороны поля, если ось катушки составляет угол  $\alpha = 60^\circ$  с линиями индукции.

#### **Ситуационная задача № 6**

Диполь с электрическим моментом  $p = 100$  пКл·м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью  $E = 150$  кВ/м. Вычислить работу  $A$ , необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол  $\alpha = 180^\circ$ .

#### **Ситуационная задача № 7**

Сила тока в проводнике сопротивлением  $r = 100 \text{ Ом}$  равномерно нарастает от  $I_0 = 0$  до  $I_{\text{max}} = 10 \text{ А}$  в течение времени  $\tau = 30 \text{ с}$ . Определить количество теплоты  $Q$ , выделившееся за это время в проводнике.

### Ситуационная задача № 8

Конденсатор емкостью  $C = 500 \text{ пФ}$  соединен параллельно с катушкой длиной  $l = 40 \text{ см}$  и площадью

$S$  сечения, равной  $5 \text{ см}^2$ . Катушка содержит  $N = 1000$  витков. Сердечник немагнитный. Найти период

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

#### Основная литература

№ пп	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров
1	Основы высшей математики : учебник /2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание	Лобочкая, Н. Л.	М. : Альянс, 2015.	1144
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]: учебник / 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. -on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html</a>	И. В. Павлушков	М.: ГЭО-ТАР-Медиа, 2012	1200 доступов
3	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / 4-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. -. -on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html</a>	Ремизов, А. Н.	М.: ГЭО-ТАР-Медиа, 2013	1200 доступов
4	Учебник по медицинской и биологической физике: учебник / 10-изд., стереотип. -. - 558 с.	Ремизов, А. Н. А. Г. Максина, А. Я. Потапенко	М. : Дрофа, 2011	1000

#### Дополнительная литература

№ пп	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров
1	2	3	4	5
1	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. -. -	В. Ф. Антонов, А. М. Чер-	М. : Гэотар Медиа, 2015	1200 доступов

	- on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html</a>	ныш, Е. К. Козлова.		
2	Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html</a>	В. Ф. Антонов	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.	1200 доступов
3	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс]: учеб. пособ. / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408308.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408308.html</a>	Федорова, В. Н. Е. В. Фаустов.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.	1200 доступов
4	Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособ. - Электрон. текстовые дан. -. -on-line. - Режим дост: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412022.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412022.html</a>		М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012	1200 доступов
4	Электродинамика: руководство к лаб. работам по дисц. "Медицинская физика"- 104 с.	Г. Н. Загитов	Башк. гос. мед. ун-т ; - Уфа, 2009. -	366
5	Электродинамика [Электронный ресурс] : руководство / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib197.doc">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib197.doc</a> .	Г. Н. Загитов	Башк. гос. мед. ун-т ; - Уфа, 2009.	Неограниченный доступ
6	Оптика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ГОУ ВПО БГМУ - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.doc">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.doc</a>	сост. Г. Н. Загитов	Уфа, 2010. - on-line	Неограниченный доступ
7	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
8	База данных «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>			Неограниченный доступ

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

### 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№	Наименование вида образования, уровня образова-	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего
---	---	---	---

	ния, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), под-вида дополнительного образования		наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	30.05.02. Медицинская биофизика	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра медицинской физики с курсом информатики Учебные аудитории: № 350,352,328,633,641: Мебель: Столы – 15 шт Стулья – 30 шт Основное оборудование: Интерактивная доска-1 шт. Весы порционные SW-2– 1 шт Микроскоп биологический «Микромед С-11» – 1 шт. Вискозиметр капиллярный ВЗ-246 –1 шт Фотоколориметр КФК-2– 1 шт Генератор звуковой частоты УЗДН – 1шт Спектроскоп двухтрубный СД-КЛ –1 шт Сахариметр СУ-4 –1 шт. Лабораторная установка «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа» ФП-ЯФ-ПП- 1 шт. Лабораторная установка «Определение степени черноты твердого тела» Ф-СЧ-ТТ-01 – 1шт. Поляриметр круговой СМ-3-1шт.	450008, республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пушкина,96/98, 7 корп, 3 этаж

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы *(дополнить свое при необходимости)*

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональ-

ных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).

5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

Механика, электричество	Основная литература	
	<p>Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html</a>(дата обращения: 21.11.2022). </p>	
	<p>Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике: учебник / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - 10-изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2011. – 558с.</p>	
	<p>Дополнительная литература</p>	
	<p>Дырдин, В. В. Физика. Квантовая физика. Квантовая механика и атомная физика : учебное пособие / В. В. Дырдин, Т. Л. Ким, С. А. Шепелева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-00137-023-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115114">https://e.lanbook.com/book/115114</a>(дата обращения: 21.11.2022).</p>	
	<p>Миловидова, Т. А. Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / Т. А. Миловидова, А. М. Стыран, О. О. Грибанова. — Железногорск : СПСА, 2020. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/170751">https://e.lanbook.com/book/170751</a>(дата обращения: 21.11.2022).</p>	
	<p>Сарина, М. П. Квантовая физика : учебное пособие / М. П. Сарина. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 131 с. — ISBN 978-5-7782-2896-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118448">https://e.lanbook.com/book/118448</a>(дата обращения: 21.11.2022).</p>	
	<p>Филиппов, В. В. Квантовая физика : учебное пособие / В. В. Филиппов. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-907168-82-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169328">https://e.lanbook.com/book/169328</a> (дата обращения: 21.11.2022).</p>	
	<p>Физика. Квантовая физика : учебное пособие / А. Д. Андреев, Ф. Ф. Павлов, В. Б. Федюшин, Л. М. Черных. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 54 с. — ISBN 978-5-89160-222-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180003">https://e.lanbook.com/book/180003</a>(дата обращения: 21.11.2022).</p>	
	<p>Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО</p>	

	База данных «Электронная учебная библиотека»	
	Электронно-библиотечная система «Лань»	

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase</b>	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</b> – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для	Организации веб-	1	ООО «Софтлайн	Сервер



	организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)		Трейд»	
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ " <b>АИС «БИТ: Управление вузом»</b> "	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ"	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ « <b>1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения</b> » (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ « <b>1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт</b> »	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ « <b>1С-Битрикс: Сайт учебного заведения</b> »		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English</b>	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English</b>		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистиче-		5	ООО «Софтлайн	Кафедра нормальной физио-

	ского анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>			Трейд»	логии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b> (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер