

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.22 Механика, электричество

**для образовательной программы высшего образования - программы Специалитета
по направлению подготовки (специальности)**

30.05.02 Медицинская биофизика

направленность (профиль)

Медицинская биофизика

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.22 Механика, электричество (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 Медицинская биофизика. Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биофизика.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по уровню образования специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом от «29» мая 2020г. № 365 рук
2. Общая характеристика образовательной программы;
3. Учебный план образовательной программы;
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Цель освоения дисциплины: - формирование естественнонаучного мировоззрения; - развитие логического мышления, интеллектуальных и творческих способностей; - развитие умения применять знание законов физики для объяснения различных природных явлений, свойств материи, принципов работы технических приборов и оборудования.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Изучение основных фундаментальных физических теорий (классической механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, классической электродинамики, специальной теории относительности)
- Формирование представлений о методах научного познания природы, о современной физической картине мира, о соотношении между действительностью и ее абстрактной моделью
- Овладение навыками работы с разными измерительными приборами и инструментами
- Формирование у студента навыков общения с коллективом
- Овладение умениями планировать и выполнять эксперимент, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить абстрактные модели, устанавливать границы их применимости

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика, электричество» изучается в 2, 3 семестре (ах) и относится к обязательной части блока Б.1 дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9.0 з.е.

Для успешного освоения дисциплины настоящей обучающиеся должны освоить, в рамках образовательных стандартов полного среднего образования, следующие дисциплины: Алгебра; Физика.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Высшая математика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Биохимия; Лучевая диагностика; Онкология и лучевая терапия; Оптика, атомная физика; Плазменная медицина; Лазерная медицина; Медицинская электроника; Молекулярная фармакология; Радиационная фармакология.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 2

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.ИД3 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач	Знать: Основные законы физики; физические явления и процессы; понятия механики, теории колебаний и волн, гидроаэромеханики, молекулярно-кинетической теории, специальной теории относительности, принципы работы современного экспериментального оборудования для выполнения работ, связанных с данными областями физики (механикой, гидроаэромеханикой, колебаниям и волнам, молекулярной физики, СТО); методы проведения измерений; основы научного подхода; теоретические основы физических методов и возможности их применения; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров; физические основы биофизических и физико-химических технологий.

Уметь: Проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям; выявлять физические механизмы, лежащие в основе явления и определяющие его развитие; строить физические модели изучаемых явлений; выбирать необходимые экспериментальные методы, адекватные поставленным задачам; применять научный подход и накопленные физические знания для познания окружающего мира в парадигме современной науки; выявлять причинно-следственные связи между событиями и явлениями на основе научного подхода; синтезировать имеющиеся научные знания для постижения более сложных физических явлений; осваивать новые методы исследований и модели; проводить аналитическую работу с литературными источниками; использовать методы описания физических процессов при разработке, моделировании и постановке исследовательских задач; выявлять критические моменты и проблемы биофизических и физико-химических технологий имеющие физическую причину; учитывать физические особенности конкретной технологии, а также возможности промышленности по её реализации.

Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения стандартных профессиональных задач, определения новых областей исследования и создания новых технологий.

ОПК-1.ИД4 Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.

Знать: Основные законы физики; физические явления и процессы; понятия механики, теории колебаний и волн, гидроаэро-механики, молекулярно-кинетической теории, специальной теории относительности, принципы работы современного экспериментального оборудования для выполнения работ, связанных с данными областями физики (механикой, гидроаэромеханикой, колебаниям и волнам, молекулярной физики, СТО); методы проведения измерений; основы научного подхода; теоретические основы физических методов и возможности их применения; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров; физические основы биофизических и физико-химических технологий.

Уметь: Проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям; выявлять физические механизмы, лежащие в основе явления и определяющие его развитие; строить физические модели изучаемых явлений; выбирать необходимые экспериментальные методы, адекватные поставленным задачам; применять научный подход и накопленные физические знания для познания окружающего мира в парадигме современной науки; выявлять причинно-следственные связи между событиями и явлениями на основе научного подхода; синтезировать имеющиеся научные знания для постижения более сложных физических явлений; осваивать новые методы исследований и модели; проводить аналитическую работу с литературными источниками; использовать методы описания физических процессов при разработке, моделировании и постановке исследовательских задач; выявлять критические моменты и проблемы биофизических и физико-химических технологий имеющие физическую причину; учитывать физические особенности конкретной технологии, а также возможности промышленности по её реализации.

	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения стандартных профессиональных задач, определения новых областей исследования и создания новых технологий.
--	---

Семестр 3

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	

ОПК-1.ИД3 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач	Знать: Основные законы физики; физические явления и процессы; понятия электричества, магнетизма и их взаимосвязь; методы работы с аппаратурой для электрических и магнитных измерений; принципы работы современного экспериментального оборудования для выполнения работ, связанных с данными областями физики (электричеством и магнетизмом); основы научного подхода; теоретические основы физических методов и возможности их применения; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров; физические основы биофизических и физико-химических технологий.
	Уметь: Проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям; выявлять физические механизмы, лежащие в основе явления и определяющие его развитие; строить физические модели изучаемых явлений; выбирать экспериментальные методы, адекватные поставленным задачам; применять научный подход и накопленные физические знания для познания окружающего мира в парадигме современной науки; выявлять причинно-следственные связи между событиями и явлениями на основе научного подхода; синтезировать имеющиеся научные знания для постижения более сложных физических явлений; осваивать новые методы исследований и модели; проводить аналитическую работу с литературными источниками; использовать методы описания физических процессов при разработке, моделировании и постановке исследовательских задач; выявлять критические моменты и проблемы биофизических и физико-химических технологий имеющие физическую причину; учитывать физические особенности конкретной технологии, а также возможности промышленности по её реализации.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения стандартных профессиональных задач, определения новых областей исследования и создания новых технологий.

ОПК-1.ИД4 Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.	Знать: Основные законы физики; физические явления и процессы; понятия электричества, магнетизма и их взаимосвязь; методы работы с аппаратурой для электрических и магнитных измерений; принципы работы современного экспериментального оборудования для выполнения работ, связанных с данными областями физики (электричеством и магнетизмом); основы научного подхода; теоретические основы физических методов и возможности их применения; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров; физические основы биофизических и физико-химических технологий.
	Уметь: Проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям; выявлять физические механизмы, лежащие в основе явления и определяющие его развитие; строить физические модели изучаемых явлений; выбирать экспериментальные методы, адекватные поставленным задачам; применять научный подход и накопленные физические знания для познания окружающего мира в парадигме современной науки; выявлять причинно-следственные связи между событиями и явлениями на основе научного подхода; синтезировать имеющиеся научные знания для постижения более сложных физических явлений; осваивать новые методы исследований и модели; проводить аналитическую работу с литературными источниками; использовать методы описания физических процессов при разработке, моделировании и постановке исследовательских задач; выявлять критические моменты и проблемы биофизических и физико-химических технологий имеющие физическую причину; учитывать физические особенности конкретной технологии, а также возможности промышленности по её реализации.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения стандартных профессиональных задач, определения новых областей исследования и создания новых технологий.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам	
			2	3
Учебные занятия				
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		149	73	76
Семинарское занятие (СЗ)		51	24	27
Лекционное занятие (ЛЗ)		56	28	28
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		36	18	18
Контрольная работа (КР)		6	3	3
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		104	52	52
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		104	52	52
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		11	3	8
Экзамен (Э)		8	0	8
Зачет (З)		3	3	0
Подготовка к экзамену (СРПА)		24	0	24
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	288	128	160
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	9.00	4.00	5.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

2 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Механика			
1	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 1. Введение. Обзор основных понятий.	Предмет физики. Физические измерения. Обзор основных понятий. Прямые и косвенные измерения. Определение ошибок измерений. Единицы измерения, размерности физических величин. Представление о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Системы координат.
2	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 2. Кинематика.	Кинематика материальной точки. Радиус-вектор, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Движение по окружности. Угловые скорость и ускорение, их связь с линейными характеристиками движения.
3	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 3. Динамика	Сила. Сложение сил. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Инертная и гравитационная масса. Закон всемирного тяготения. Свойство сил упругости, трения. Внешние и внутренние силы.
4	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 4. Работа и энергия.	Кинетическая и потенциальная энергия системы. Состояния равновесия. Связь энергии с работой внешних и внутренних сил. Консервативные силы и потенциальные поля. Энергия упругой деформации и тяготения. Диссипация энергии. Центр масс. Упругие и неупругие столкновения. Законы сохранения.

5	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 5. Механика твердого тела.	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Центр инерции. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
6	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 6. Колебания и волны.	Определение гармонических колебаний. Период, частота, циклическая частота, фаза. Связь вращательного движения с колебаниями. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры идеальных колебательных систем: гармонический осциллятор, математический и физический маятники. Затухающие колебания одномерных систем. Вынужденные колебания одномерных систем. Резонанс амплитуды и резонансная частота. Суперпозиция гармонических колебаний одной частоты. Сложение гармонических колебаний с разными частотами, происходящих вдоль одной прямой. Ряды Фурье. Сложение колебаний в перпендикулярных направлениях. Фигуры Лиссажу. Одномерные упругие волны в однородной среде. Продольные и поперечные волны. Кинематика волновых процессов: волновое уравнение. Вектор Умова – Пойнтинга. Суперпозиция волн. Бегущие и стоячие волны. Отражение и преломление волн. Интерференция волн. Эффект Доплера. Звук. Ультразвук и его применения в медицине.

7	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 7. Элементы гидроаэро-механики.	Давление в жидкостях и газах. Измерение давления. Модель идеальной жидкости. Закон Паскаля. Поверхностное натяжение. Капиллярность. Характеристики течения. Линии и трубки тока, неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости, формула Ньютона. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.
8	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 8. Элементы специальной теории относительности.	Преобразование Галилея. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Относительность понятия одновременности событий. Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон сохранения импульса в СТО. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя. Соотношение между энергией, импульсом и массой, границы применимости классической механики.

9	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория (статистика)	Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления. Скорости теплового движения газовых молекул. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Броуновское движение. Вращательное броуновское движение. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Элементарные сведения из теории вероятностей. Распределение скоростей молекулы газа. Закон распределения скоростей Максвелла. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Средние скорости молекул. Другое доказательство закона распределения скоростей Максвелла. Принцип детального равновесия. Среднее число молекул, сталкивающихся со стенкой сосуда. Опытная проверка закона распределения скоростей Максвелла. Закон распределения Больцмана. Работы Перрена по определению постоянной Авогадро. Энтропия и вероятность. Флуктуации. Метод наиболее вероятного распределения в статистике Больцмана. Статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Теорема Нернста. Квантовая теория теплоемкостей Эйнштейна. Средняя длина свободного пробега. Эффективное сечение. Ослабление пучка молекул в газе. Вязкость и теплопроводность газов. Самодиффузия в газах. Связь диффузии с подвижностью частицы. Концентрационная диффузия в газах. Броуновское движение как процесс диффузии.
---	-------------------------	--	--

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Электричество и магнетизм			
1	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 1. Электростатика.	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Диполь. Поле диполя. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей заряженной плоскости, цилиндра, шара. Потенциальность постоянного электрического поля. Потенциал поля. Связь напряженности и потенциала. Потенциал точечного заряда. Потенциал произвольного распределения зарядов. Примеры расчета. Электростатическая потенциальная энергия. Циркуляция вектора напряженности.
2	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 2. Проводники в электрическом поле	Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Емкость, Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
3	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 3. Электрическое поле в диэлектриках.	Свободные и связанные заряды. Типы поляризации (электронная, ориентационная). Полярные и неполярные молекулы. Виды диэлектриков. Активные диэлектрики (сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики и др.). Вектор поляризации (поляризованность). Электрическое поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды. Вектор электрической индукции. Граничные условия в электростатике.

4	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 4. Постоянный электрический ток.	Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. RC-цепочка. Сторонние силы и их работа по передвижению носителей тока, электродвижущая сила (ЭДС). Работа, мощность и тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Удельное сопротивление и сверхпроводимость. Классическая теория электропроводности металлов. Плотность тока и скорость дрейфа носителей заряда. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках. Примесная электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход (n-p – переход). Контактные явления на границе раздела двух проводников. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические эффекты Зеебека и Пельте.
---	-------------------------	---------------------------------------	--

5	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 5. Магнитное поле в вакууме.	Магниты. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле токов. Контур с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Циклотрон и фазотрон. Эффект Холла. Вихревой характер магнитного поля. Магнитный дипольный момент. Магнитное поле прямолинейного проводника. Взаимодействие параллельных токов. Сила Ампера. Циркуляция магнитного поля. Гальванометр. Громкоговоритель. Электродвигатель. Применение закона полного тока к расчету полей соленоида и тороида. Закон Ампера. Закон Био-Савара- Лапласа и его применение. Магнитный поток.
6	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 6. Магнитное поле в веществе	Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Микро- и макроток. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Описание магнитного поля в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Условия на границе раздела двух сред. Магнитный момент и момент импульса. Спин электрона. Элементарная теория диамагнетизма. Элементарная теория парамагнетизма. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры (закон Кюри). Ферромагнетизм. Опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.

7	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 7. Электромагнитная индукция	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Поток вектора магнитной индукции. Правило Ленца. Генераторы тока. Трансформатор. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи Фуко. Скин-эффект. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Токи при размыкании и замыкании цепи. LC-контур и электромагнитные колебания. RCL -контур и затухающие колебания. Цепи переменного тока. Резистор в цепи переменного тока. Импеданс. Резонанс в цепях переменного тока. Поражение током.
8	ОПК-1.ИД3, ОПК-1.ИД4	Тема 8. Уравнения Максвелла.	Понятие электромагнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Теорема Гаусса для магнитного поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитные волны в вакууме. Скорость света. Генерация электромагнитных волн.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации			
					КП	ОУ	ОП	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
Раздел 1. Механика								
Тема 1. Введение. Обзор основных понятий.								
1	ЛЗ	Введение. Обзор основных понятий.	2	Д	1			
2	СЗ	Введение. Обзор основных понятий.	3	Т	1		1	
Тема 2. Кинематика.								
1	ЛЗ	Введение. Обзор основных понятий.	2	Д	1			
2	СЗ	Кинематика.	3	Т	1		1	
Тема 3. Динамика								
1	ЛЗ	Динамика	2	Д	1			
2	ЛПЗ	Динамика	3	Т	1	1		1
3	ЛЗ	Динамика	2	Д	1			
4	СЗ	Динамика	3	Т	1		1	
Тема 4. Работа и энергия.								
1	ЛЗ	Работа и энергия.	2	Д	1			
2	ЛПЗ	Работа и энергия.	3	Т	1	1		1
Тема 5. Механика твердого тела.								
1	ЛЗ	Механика твердого тела.	2	Д	1			
2	СЗ	Механика твердого тела.	3	Т	1		1	
3	ЛЗ	Механика твердого тела.	2	Д	1			
4	ЛПЗ	Механика твердого тела.	3	Т	1	1		1

Тема 6. Колебания и волны.								
1	ЛЗ	Колебания и волны.	2	Д	1			
2	СЗ	Колебания и волны.	3	Т	1		1	
3	ЛЗ	Колебания и волны.	2	Д	1			
4	ЛПЗ	Колебания и волны.	3	Т	1	1		1
5	ЛЗ	Колебания и волны.	2	Д	1			
6	ЛПЗ	Колебания и волны.	3	Т	1	1		1
7	ЛПЗ	Колебания и волны.	3	Т	1	1		1
Тема 7. Элементы гидроаэро-механики.								
1	ЛЗ	Элементы гидроаэро-механики.	2	Д	1			
2	СЗ	Элементы гидроаэро-механики.	3	Т	1		1	
3	ЛЗ	Элементы гидроаэро-механики.	2	Д	1			
Тема 8. Элементы специальной теории относительности.								
1	ЛЗ	Элементы специальной теории относительности.	2	Д	1			
2	СЗ	Элементы специальной теории относительности.	3	Т	1		1	
Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория (статистика)								
1	ЛЗ	Молекулярно-кинетическая теория (статистика)	2	Д	1			
2	СЗ	Молекулярно-кинетическая теория (статистика)	3	Т	1		1	
3	КР	Текущий рубежный (модульный) контроль	3	Р			1	
3 семестр								
Раздел 1. Электричество и магнетизм								
Тема 1. Электростатика.								
1	ЛЗ	Электростатика.	2	Д	1			
2	СЗ	Электростатика.	3	Т	1		1	
3	ЛЗ	Электростатика.	2	Д	1			
4	СЗ	Электростатика.	3	Т	1		1	

5	ЛПЗ	Электростатика.	3	Т	1	1		1
Тема 2. Проводники в электрическом поле								
1	ЛЗ	Проводники в электрическом поле	2	Д	1			
Тема 3. Электрическое поле в диэлектриках.								
1	ЛЗ	Электрическое поле в диэлектриках.	2	Д	1			
2	СЗ	Электрическое поле в диэлектриках.	3	Т	1		1	
3	ЛЗ	Электрическое поле в диэлектриках.	2	Д	1			
4	ЛПЗ	Электрическое поле в диэлектриках.	3	Т	1	1		1
Тема 4. Постоянный электрический ток.								
1	ЛЗ	Постоянный электрический ток.	2	Д	1			
2	СЗ	Постоянный электрический ток.	3	Т	1		1	
3	ЛЗ	Постоянный электрический ток.	2	Д	1			
4	ЛПЗ	Постоянный электрический ток.	3	Т	1	1		1
5	ЛЗ	Постоянный электрический ток.	2	Д	1			
6	ЛПЗ	Постоянный электрический ток.	3	Т	1	1		1
Тема 5. Магнитное поле в вакууме.								
1	ЛЗ	Магнитное поле в вакууме.	2	Д	1			
2	СЗ	Магнитное поле в вакууме.	3	Т	1		1	
3	ЛЗ	Магнитное поле в вакууме.	2	Д	1			
4	ЛПЗ	Магнитное поле в вакууме.	3	Т	1	1		1
Тема 6. Магнитное поле в веществе								
1	ЛЗ	Магнитное поле в веществе	2	Д	1			
2	СЗ	Магнитное поле в веществе	3	Т	1		1	

3	ЛЗ	Магнитное поле в веществе	2	Д	1			
4	ЛПЗ	Магнитное поле в веществе	3	Т	1	1		1
Тема 7. Электромагнитная индукция								
1	ЛЗ	Электромагнитная индукция	2	Д	1			
2	СЗ	Электромагнитная индукция	3	Т	1		1	
3	СЗ	Электромагнитная индукция	3	Т	1		1	
Тема 8. Уравнения Максвелла.								
1	ЛЗ	Уравнения Максвелла.	2	Д	1			
2	СЗ	Уравнения Максвелла.	3	Т	1		1	
3	КР	Текущий рубежный (модульный) контроль.	3	Р			1	

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме
3	Опрос письменный (ОП)	Выполнение задания в письменной форме
4	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Выполнение (защита) лабораторной работы

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

2 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Зачет
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Опрос комбинированный

3 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Экзамен
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Опрос комбинированный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	6	48	В	Т	8	5	3
		Проверка лабораторной работы	ЛР	6	48	В	Т	8	5	3
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	8	64	В	Т	8	5	3
Контрольная работа	КР	Опрос письменный	ОП	1	350	В	Р	350	234	117
Сумма баллов за семестр					510					

3 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	6	48	В	Т	8	5	3
		Проверка лабораторной работы	ЛР	6	48	В	Т	8	5	3
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	9	72	В	Т	8	5	3
Контрольная работа	КР	Опрос письменный	ОП	1	350	В	Р	350	234	117

Сумма баллов за семестр	518	
-------------------------	-----	--

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 2 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	298

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 3 семестре, обучающийся может быть аттестован с оценками «отлично» (при условии достижения не менее 90% баллов из возможных), «хорошо» (при условии достижения не менее 75% баллов из возможных), «удовлетворительно» (при условии достижения не менее 60% баллов из возможных) и сданных на оценку не ниже «удовлетворительно» всех запланированных в текущем семестре рубежных контролей без посещения процедуры экзамена. В случае, если обучающийся не согласен с оценкой, рассчитанной по результатам итогового рейтинга по дисциплине, он обязан пройти промежуточную аттестацию по дисциплине в семестре в форме экзамена в порядке, предусмотренном рабочей программой дисциплины и в сроки, установленные расписанием экзаменов в рамках экзаменационной сессии в текущем семестре. Обучающийся заявляет о своем желании пройти промежуточную аттестацию по дисциплине в форме экзамена не позднее первого дня экзаменационной сессии, сделав соответствующую отметку в личном кабинете по соответствующей дисциплине. В таком случае, рейтинг, рассчитанный по дисциплине не учитывается при процедуре промежуточной аттестации. По итогам аттестации обучающийся может получить любую оценку из используемых в учебном процессе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Рейтинговый балл
Отлично	900
Хорошо	750
Удовлетворительно	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

2 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

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.

3 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Элементарные сведения об электрических зарядах. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции.
3. Диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.
4. Теорема Остроградского-Гаусса и примеры её применения для расчета электрических полей.
5. Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Потенциал точечного заряда. Электростатическая потенциальная энергия.
6. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике.
7. Емкость. Конденсаторы. Примеры расчета емкости конденсаторов.
8. Последовательное и параллельное подключение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
9. Диэлектрики в электростатическом поле. Виды поляризации диэлектриков.
10. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования.
11. Напряжение, падение напряжения. Электрическое сопротивление. Закон Ома для однородного участка цепи.
12. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка цепи.
13. Электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
14. Микроскопическая природа тока в проводниках. Скорость дрейфа электронов.
15. Работа, мощность и тепловое действие тока.
16. RC-цепочка. Процесс заряда и разряда RC-цепочки.

17. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах.
18. Магнитное поле. Магниты. Магнитное поле токов. Сила Ампера.
19. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.
20. Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.
21. Циклотрон и фазотрон.
22. Магнитный дипольный момент. Контур с током в магнитном поле. Приложения.
23. Ускорители заряженных частиц. Циклотрон. Фазотрон.
24. Закон Ампера. Применение закона полного тока к расчету полей соленоида и тороида.
25. Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков.
26. Намагничивание вещества. Гистерезис.
27. Вектор намагниченности. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
28. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
29. Индуктивность. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
30. Электрический генератор. Против-ЭДС и вихревые токи Фуко.
31. Взаимная индуктивность. Трансформатор.
32. Токи при размыкании и замыкании цепи. LC-контур и электромагнитные колебания.
33. Ток смещения. Возникновение магнитного поля при изменении электрического поля.
34. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл.
35. Электромагнитные волны в вакууме. Генерация электромагнитных волн.

Экзаменационный билет для проведения экзамена

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет

имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Экзаменационный билет № _____

для проведения экзамена по дисциплине Б.1.О.22 Механика, электричество
по программе Специалитета
по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 Медицинская биофизика
направленность (профиль) Медицинская биофизика

1. Поверхностное натяжение. Капиллярность. Отрицательное давление и когезия воды.
2. Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Потенциал точечного заряда. Электростатическая потенциальная энергия.
3. 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.

Заведующий Гусейн-Заде Намик Гусейнага оглы
Кафедра физики МБФ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен

изучить специальную литературу по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, желательно также ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных сайтах).

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

оформить тетрадь в форме дневника, где указывает, дату, тему занятия, оформляет теоретическую и практическую информацию по изучаемой теме.

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Курс общей физики: учебное пособие для вузов, Савельев И. В., 2024	Механика Электричество и магнетизм	0	https://e.lanbook.com/book/390626
2	Курс физики: учебное пособие, Трофимова Т. И., 1990	Механика Электричество и магнетизм	2	

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля) отсутствует.

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”, Доска маркерная, Проектор мультимедийный, Шторы затемненные (для проектора)
2	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Доска маркерная, Проектор мультимедийный
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован

печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

_____ для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос устный	Опрос устный	ОУ
Опрос письменный	Опрос письменный	ОП
Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Контрольная работа	Контрольная работа	КР
Экзамен	Экзамен	Э
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р

Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА
--------------------------	-----------------------------	----