

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)**

Медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан медико-биологического факультета

д-р биол. наук, проф.

_____ Е.Б. Прохорчук

«28» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.16 «МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО»

для образовательной программы высшего образования -

программы специалитета

по специальности

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

специализация: Биомедицина

Москва 2023 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.16 «Механика, электричество» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Специализация: Биомедицина

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре физики медико-биологического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Гусейн-Заде Н.Г.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Гусейн-заде Намик Гусейнага оглы	доктор физико-математических наук, профессор	заведующий кафедрой Физики медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Кончечков Евгений Михайлович	кандидат физико-математических наук	Доцент кафедры Физики медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Богачев Николай Николаевич	кандидат физико-математических наук	Доцент кафедры Физики медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 202 от «25» мая 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Лагунин Алексей Александрович	доктор биологических наук	заведующий кафедрой биоинформатик и МБФ, заместитель декана МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Батищев Олег Вячеславович	доктор физико-математических наук, доцент	заведующий кафедрой общей и медицинской биофизики медико-биологического	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

			факультета		
3.	Овчинников Руслан Константинович	Канд. мед. наук	Доцент кафедры общей и клеточной биологии МБФ заместитель декана МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 7 от «28» июня 2023 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. №675 (далее – ФГОС ВО (3++)).
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель освоения дисциплины:

- формирование естественнонаучного мировоззрения;
- развитие логического мышления, интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие умения применять знание законов физики, умения и навыки решения задач и проведения лабораторного физического эксперимента для объяснения различных природных явлений, свойств материи, принципов работы технических приборов и оборудования, профессиональной деятельности.

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;
- формирование базовых навыков применения физических законов для решения медико-биологических задач;
- овладение умениями планировать и выполнять эксперимент, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить абстрактные модели, устанавливать границы их применимости;
- овладение навыками работы с разными измерительными приборами и инструментами;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика, электричество» изучается в 2 и 3 семестрах и относится к обязательной части Блока Б 1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: школьные курсы математики, физики и химии; а также ряда разделов дисциплины «Высшая математика». Дисциплина «Механика, электричество» опирается на дисциплину «Высшая математика», является основой для изучения сопутствующих дисциплин математического и естественнонаучного цикла и необходимой для продуктивного изучения дисциплин профессионального цикла.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Физиология, Оптика, атомная физика, Общая патология, Биохимия, Физическая химия, Молекулярная биология, Молекулярная фармакология, Биофизика.

1.3. _____ Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

2, 3 семестры

Код и наименование компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-2.		Способен планировать и проводить биологические эксперименты, используя современное оборудование, включая физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных, соблюдать правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности.	
ОПК-2.ИД.1		Планирует и знает:	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
		проводит биологические эксперименты, используя современное оборудование	
		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-6.		Способен анализировать и интерпретировать результаты своей профессиональной деятельности, предлагать пути их развития и внедрения, представлять их в письменной и устной форме для различных контингентов слушателей согласно нормам, принятым в профессиональном сообществе	
ОПК-6.ИД1		Анализирует	Знать: основы научного подхода;
		интерпретирует результаты своей профессиональной деятельности	Уметь: проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям;
		Владеть практическим опытом (трудовыми	применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения стандартных профессиональных задач, определения новых областей исследования и создания новых технологий.

действиями):

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

[illegible]

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

2 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1. Механика.			
1.	ОПК-2, ОПК-6	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.
		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.
		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.
		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.
		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.
		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.
		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.
		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.
		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.

3 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 2. Электричество и магнетизм.			
1.	ОПК-2, ОПК-6	Тема 10. Электростатика. (Электрическое поле в вакууме)	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.
		Тема 11. 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.
		Тема 12. 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.
		Тема 13. 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 Пельтье.
		Тема 14. 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.
		Тема 15. 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.
		Тема 16. 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.
		Тема 17. 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.

2.1. Перечень разделов (модулей), тем дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения распределены в соответствии с разделом 4.2.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***					
					КП	А	ОК	ОУ	ОП	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2 семестр										
		Раздел 1.								
		Тема 1. Введение. Обзор основных понятий.								
1	ЛЗ	Предмет физики. Физические измерения. Прямые и косвенные измерения. Обзор основных понятий. Единицы измерения, размерности физических величин. Представление о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Системы координат.	2	Д	*					
2	СЗ	Определение ошибок измерений. Случайные величины. Нормальное распределение случайной величины. Ошибки прямых и косвенных	4	Т	*	*				

		измерений. Случайные, систематические и грубые (промахи) ошибки. Доверительный интервал. Кинематика поступательного движения. Уравнение движения. Координата, скорость, ускорение. Путь, перемещение. Движение по дуге. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематика вращательного движения. Уравнение вращательного движения. Угловая координата, скорость и ускорение. Путь при вращательном движении. Связь угловых характеристик движения с линейными.							
		Тема 2. Кинематика							
3	ЛЗ	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.	2	Д	*				
4	СЗ	Законы Ньютона. Силы тяжести, трения, сопротивления воздуха, натяжения нити. Вес тела. Движение под действием переменной силы. Неинерциальные системы отсчета.	2	Т	*	*			
		Тема 3. Динамика							
5	ЛЗ	Сила. Сложение сил. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчета.	2	Д	*				
6	ЛР	Определение плотности твердого тела.	4	Т	*			*	*
7	ЛЗ	Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Инертная и гравитационная масса. Закон всемирного тяготения. Свойство сил упругости, трения. Внешние и внутренние силы.	2	Д	*				
8	СЗ	Кинетическая и потенциальная энергия. Работа. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Упругие и неупругие столкновения.	2	Т	*	*			
		Тема 4. Работа и энергия							
9	ЛЗ	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.	2	Д	*				
10	ЛР	Движение с постоянным ускорением	4	Т	*			*	*
		Тема 5. Механика твердого тела							
11	ЛЗ	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Центр инерции. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение	2	Д	*				

		динамики вращательного движения.								
12	СЗ	Момент инерции. Теорема о параллельных осях (теорема Штейнера). Теорема о перпендикулярных осях. Момент силы. Основной закон вращательного движения.	2	Т	*	*				
13	ЛЗ	Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.	2	Д	*					
14	ЛР	Движение под действием постоянной силы.	4	Т	*			*		*
		Тема 6. Колебания и волны								
15	ЛЗ	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.	2	Д	*					
16	СЗ	Работа и энергия при вращательном движении. Закон сохранения энергии для вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	2	Т	*	*				
17	ЛЗ	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.	2	Д	*					
18	ЛР	Закон сохранения механической энергии.	4	Т	*			*		*
19	ЛЗ	Одномерные упругие волны в однородной среде. Продольные и поперечные волны. Кинематика волновых процессов: волновое уравнение. Вектор Умова – Пойнтинга.	2	Д	*					
20	СЗ	Гармонические колебания. Уравнение колебаний. Скорость, координата, ускорение. Амплитуда, энергия и частота колебаний. Период колебаний. Математический, пружинный и физический маятники. Сложение колебаний одной частоты, колебаний близких частот и колебаний в перпендикулярных направлениях. Биения. Затухающие колебания.	2	Т	*	*				
21	ЛЗ	Суперпозиция волн. Бегущие и стоячие волны. Отражение и преломление волн. Интерференция волн. Эффект Доплера. Звук. Ультразвук и его применения в медицине.	2	Д	*					

22	ЛР	Соударение упругих шаров. Упругие и неупругие удары.	4	Т	*			*		*
		Тема 7. Элементы гидроаэро-механики								
23	ЛЗ	Давление в жидкостях и газах. Измерение давления. Модель идеальной жидкости. Закон Паскаля. Характеристики течения. Линии и трубки тока, неразрывность струи. Уравнение Бернулли.	2	Д	*					
24	СЗ	Упругие волны. Скорость звука. Энергия звукового поля. Суперпозиция волн. Стоячие волны. Акустический эффект Доплера.	2	Т	*	*				
25	ЛЗ	Поверхностное натяжение. Капиллярность. Вязкость жидкости, формула Ньютона. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.	2	Д	*					
26	ЛР	Математический маятник.	4	Т	*			*		*
		Тема 8. Элементы специальной теории относительности								
27	ЛЗ	Преобразование Галилея. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Относительность понятия одновременности событий. Релятивистский закон сложения скоростей.	2	Д	*					
28	СЗ	Неразрывность струи. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости. Массовый и объемный расход. Скорость истечения жидкости из малого отверстия в широком сосуде. Вязкие течения. Формула Пуазейля. Поверхностное натяжение. Давление, создаваемое изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Турбулентные течения. Число Рейнольдса.	2	Т	*	*				
29	ЛЗ	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.	2	Д	*					
30	СЗ	Релятивистское замедление времени. Сложение скоростей. Преобразования Лоренца. Лоренцево сокращение длины. Релятивистская масса, импульс и энергия. Энергия покоя. Концентрация молекул. Основное уравнение кинетической теории газов. Энергия молекул. Скорости молекул.	4	Т	*	*				
		Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория (статистика)								
31	ЛЗ	Статистический и термодинамический методы исследования.	2	Д	*					

		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.							
32	СЗ	Распределение Больцмана. Распределение молекул по скоростям, импульсам и кинетическим энергиям. Длина свободного пробега и число столкновений. Явления переноса опытные законы диффузии, теплопроводности, вязкости.	2	Т	*	*			
33	ЛЗ	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.	2	Д	*				
34	КР	Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу 1	4	Р	*				*
35	ЛЗ	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.	2	Д	*				
36	ИЗ	Текущий итоговый контроль по разделу 1	2	И	*				*
		Всего за семестр:	90						
3 семестр									
		Раздел 2.							
		Тема 10. Электростатика							

		(Электрическое поле в вакууме)							
1	ЛЗ	Элементарные сведения об электрических зарядах. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Скалярное поле. Векторное поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Диполь. Поле диполя. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей заряженной плоскости, цилиндра, шара.	2	Д	*				
2	СЗ	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Остроградского-Гаусса. Напряженность поля, создаваемого точечным зарядом, заряженной сферой, плоскостью, нитью, кольцом. Поток вектора напряженности электрического поля. Вектор электрической индукции. Электрическое поле в диэлектриках.	4	Т	*	*			
3	ЛЗ	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	Д	*				
4	СЗ	Потенциал. Разность потенциалов. Потенциальная энергия заряда в электрическом поле. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Диполь. Электрическое поле диполя. Дипольный момент. Работа по развороту диполя во внешнем электрическом поле.	2	Т	*	*			
		Тема 11. Проводники в электрическом поле							
5	ЛЗ	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.	2	Д	*				
6	ЛР	Электрическое поле точечных зарядов.	4	Т	*		*		*
		Тема 12. Электрическое поле в диэлектриках							
7	ЛЗ	Свободные и связанные заряды. Типы поляризации (электронная, ориентационная). Полярные и неполярные молекулы. Виды диэлектриков. Активные диэлектрики (сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики и другие).	2	Д	*				
8	СЗ	Конденсаторы. Емкость конденсаторов	2	Т	*	*			

		различной формы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Закон сохранения электрического заряда. Сила взаимного притяжения обкладок конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля. Конденсаторы с диэлектрическими вставками. Вектор поляризации. Индуцированный заряд прямоугольной диэлектрической пластинки.							
9	ЛЗ	Вектор поляризации (поляризованность). Электрическое поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды. Вектор электрической индукции. Граничные условия в электростатике.	2	Д	*				
10	ЛР	Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.	4	Т	*		*		*
		Тема 13. Постоянный электрический ток							
11	ЛЗ	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).	2	Д	*				
12	СЗ	Постоянный электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Источник ЭДС. Внутреннее сопротивление источника. Сопротивление. Удельное сопротивление. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Напряжение. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Измерение напряжения и тока в электрических цепях. Определение количества прошедшего заряда в цепи.	2	Т	*	*			
13	ЛЗ	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.	2	Д	*				
14	ЛР	Закон Ома для неоднородного участка цепи.	4	Т	*		*		*
15	ЛЗ	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.	2	Д	*				
16	СЗ	Правила Кирхгофа. Определение токов в разветвленных цепях.	2	Т	*	*			

17	ЛЗ	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.	2	Д	*				
18	ЛР	Исследование характеристик источника ЭДС.	4	Т	*		*		*
		Тема 14. Магнитное поле в вакууме							
19	ЛЗ	Магниты. Вектор магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Закон Био-Савара- Лапласа и его применение. Магнитное поле токов. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Циклотрон и фазотрон. Эффект Холла. Контур с током в магнитном поле. Магнитный дипольный момент.	2	Д	*				
20	СЗ	Закон Джоуля-Ленца. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Нагревательные и осветительные элементы, основанные на протекании тока. Микроскопическая природа тока. Электрическое поле в проводниках. Скорость дрейфа электронов в проводнике. Ток в газах. Потенциал ионизации. Ток в растворах электролитов. Закон электролиза Фарадея.	2	Т	*	*			
21	ЛЗ	Взаимодействие параллельных токов. Сила Ампера. Циркуляция магнитного поля. Гальванометр. Громкоговоритель. Электродвигатель. Магнитный поток. Закон Ампера. Применение закона полного тока к расчету полей соленоида и тороида.	2	Д	*				
22	ЛР	Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле.	4	Т	*		*		*
		Тема 15. Магнитное поле в веществе							
23	ЛЗ	Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Микро- и макроток. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Описание магнитного поля в веществе.	2	Д	*				
24	СЗ	Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле длинного проводника с током, витка. Определение направления магнитного поля. Определение магнитного поля изогнутых проводников с током.	2	Т	*	*			
25	ЛЗ	Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.	2	Д	*				

		Напряженность магнитного поля. Условия на границе раздела двух сред. Магнитный момент и момент импульса. Спин электрона.							
26	ЛР	Вынужденные колебания в RLC-контуре	4	Т	*			*	*
27	ЛЗ	Элементарная теория диамагнетизма. Элементарная теория парамагнетизма. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры (закон Кюри). Ферромагнетизм. Опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.	2	Д	*				
28	СЗ	Магнитное поле, создаваемое движущимся зарядом. Сила, действующая на проводник с током во внешнем магнитном поле. Контур с током во внешнем магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Механический момент сил, действующий на контур с током во внешнем магнитном поле. Потенциальная энергия контура с током во внешнем магнитном поле.	2	Т	*	*			
		Тема 16. Электромагнитная индукция							
29	ЛЗ	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.	2	Д	*				
30	СЗ	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Частота вращения заряженной частицы во внешнем магнитном поле. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Магнитное поле соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Ферромагнетики. Определение индукции магнитного поля в ферромагнетиках.	4	Т	*	*			
31	ЛЗ	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.	2	Д	*				
32	СЗ	Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Основной закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции. Способы	2	Т	*	*			

		изменения магнитного потока через контур проводника. Потокосцепление. Объяснение разности потенциалов, возникающей на концах перемещаемого в магнитном поле отрезка проводника, с помощью действия силы Лоренца. Индуктивность. Индуктивность соленоида, тороида. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля, создаваемого током в замкнутом контуре. Объемная плотность энергии магнитного поля. LC-контур. Токи смещения. Плотность тока смещения. Плотность тока поляризации.							
		Тема 17. Уравнения Максвелла							
33	ЛЗ	Понятие электромагнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Теорема Гаусса для магнитного поля.	2	Д	*				
34	КР	Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу 2	4	Р	*			*	
35	ЛЗ	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитные волны в вакууме. Скорость света. Генерация электромагнитных волн.	2	Д	*				
36	ИЗ	Текущий итоговый контроль по разделу 2	2	И	*			*	
		Всего за семестр:	90						
37	Э	Промежуточная аттестация	9		*		*		
		Всего часов по дисциплине:	189						

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины

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

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно

4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), тема дисциплины (модуля)	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	4
2 семестр			
	Раздел 1. Механика.		
1.	Тема 1. Введение. Обзор основных понятий.	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	4
2.	Тема 2. Кинематика	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	4
3.	Тема 3. Динамика	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите	6

		лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	
4.	Тема 4. Работа и энергия	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю	6
5.	Тема 5. Механика твердого тела	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю	6
6.	Тема 6. Механические колебания и волны	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	10
7.	Тема 7. Элементы гидроаэромеханики	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю	6
8.	Тема 8. Элементы специальной теории относительности	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	4
9.	Тема 9. Молекулярно-кинетическая теория (статистика) и термодинамика	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	4
10.		Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по разделу 1 .	4
Всего за семестр			54
3 семестр			
	Раздел 2. Электричество и магнетизм.		
11.	Тема 10. Электростатика (Электрическое поле в вакууме)	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	4
12.	Тема 11. Проводники в электрическом поле	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	6
13.	Тема 12. Электрическое поле в диэлектриках	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	6
14.	Тема 13. Постоянный электрический ток	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	12
15.	Тема 14. Магнитное поле в вакууме	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами,	6

		электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	
16.	Тема 15. Магнитное поле в веществе	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	6
17.	Тема 16. Электромагнитная индукция	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	6
18.	Тема 17. Уравнения Максвелла	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.	4
19.		Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по разделу 2 .	4
	Всего за семестр		54
20.	Экзамен	Подготовка к экзамену.	27
	Итого по дисциплине:		135

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
Семинарское занятие	СЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
Лабораторная работа	ЛР	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Лабораторная работа	ЛР	В	Т	10	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0	1
Контрольная работа	КР	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Опрос письменный	ОП	В	Р	100	0	1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Опрос письменный	ОП	В	И	10	0	1

3 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
Семинарское занятие	СЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
Лабораторная работа	ЛР	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Лабораторная работа	ЛР	В	Т	10	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0	1
Контрольная работа	КР	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Опрос письменный	ОП	В	Р	100	0	1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Опрос письменный	ОП	В	И	10	0	1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся

(по видам контроля и видам работы)
(по видам контроля и видам работы)

2 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы	ТК	План в %	Исходно		Кэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	36	9,84	Контроль присутствия	КП	5	36	9,84	0,14
Текущий тематический контроль	45	220	32,78	Учет активности	У	10	100	27,32	0,10
				Лабораторная работа	В	5	60	16,39	0,08
				Опрос устный	В	30	60	16,39	0,50
Текущий рубежный (модульный) контроль	48	100	27,32	Опрос письменный	В	48	100	27,32	0,48
Текущий итоговый контроль	2	10	2,73	Опрос письменный	В	2	10	2,73	0,20
Мах. кол. баллов	100	366							

3 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы	ТК	План в %	Исходно		Кэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	36	9,84	Контроль присутствия	КП	5	36	9,84	0,14
Текущий тематический контроль	45	220	32,78	Учет активности	У	10	100	27,32	0,10
				Лабораторная работа	В	5	60	16,39	0,08
				Опрос устный	В	30	60	16,39	0,50
Текущий рубежный (модульный) контроль	48	100	27,32	Опрос письменный	В	48	100	27,32	0,48
Текущий итоговый контроль	2	10	2,73	Опрос письменный	В	2	10	2,73	0,20
Мах. кол. баллов	100	366							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

2 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– на основании семестрового рейтинга обучающихся.

3 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– опрос комбинированный по билетам.
- 3) Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации.

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.
44. 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.
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 равна 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

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 ω начнет вращаться скамья Жуковского с человеком, поймавшим мяч, если суммарный момент инерции I человека и скамьи равен $6 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$?

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^2 , 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 $r = 100$ Ом равномерно нарастает от $I_0 = 0$ до $I_{\max} = 10$ А в течение времени $\tau = 30$ с. Определить количество теплоты Q , выделившееся за это время в проводнике.

Ситуационная задача № 8

Конденсатор емкостью $C = 500$ пФ соединен параллельно с катушкой длиной $l = 40$ см и площадью S сечения, равной 5 см². Катушка содержит $N = 1000$ витков. Сердечник немагнитный. Найти период колебаний.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

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

2 семестр

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

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

3 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в

форме экзамена:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Механика, электричество	
Направление подготовки	Медицинская биофизика	
Семестры	2	3
Трудоемкость семестров в часах (Тдс)	144	144
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	288	
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Крос)	0,5	0,5
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины	0,7	
Экзаменационный коэффициент (Кэ)	0,3	

Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации	Виды работы*		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1	5		

	Опрос комбинированный	ОК	В	100	95		
--	--------------------------	----	---	-----	----	--	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Типовой экзаменационный билет для промежуточной аттестации в форме экзамена.

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

Кафедра Физики МБФ

Билет № 1

*для проведения экзамена по дисциплине «Механика, электричество»
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология*

1. Вязкость жидкости, формула Ньютона. Формула Пуазейля.
2. Элементарные сведения об электрических зарядах. Закон Кулона.
3. Найти момент инерции I плоской однородной прямоугольной пластины массой $m = 800$ г относительно оси, совпадающей с одной из её сторон, если длина другой стороны равна 40 см.

Заведующий кафедрой _____

Гусейн-заде Н.Г.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Учебные и методические разработки кафедры физики МБФ

1. В.Д. Степахин, Е.М. Кончечков, В.Д. Борзосеков, И.Л. Богданкевич, А.Е. Петров «Методические указания к лабораторной работе «Определение плотности твердого тела».
2. В.Д. Степахин, Е.М. Кончечков, В.Д. Борзосеков, А.Е. Петров «Методические указания к лабораторным работам по курсу «Механика» с использованием виртуального практикума «Физикон».
3. В.Д. Степахин, Е.М. Кончечков, Д.В. Малахов, Н.Н. Богачев «Методические указания к лабораторным работам по курсу «Электричество» с использованием виртуального практикума «Физикон».

Обучение дисциплины складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс, семинарские занятия и лабораторные работы, а также самостоятельной работы.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с календарным планом дисциплины и посвящены теоретической части дисциплины. Лекционные занятия

проводятся на кафедре с использованием демонстрационного материала в виде слайдов, учебных фильмов.

Лабораторные работы проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. Все выполненные задания, процедуры, расчеты, произведенные студентом в процессе лабораторно-практического занятия, подробно описываются и оформляются надлежащим образом в тетради-дневнике по дисциплине. В конце занятия преподаватель проверяет оформление дневника.

Семинарские занятия проводятся в форме собеседования по теме занятия или темам модуля дисциплины. На семинарских занятиях проводится закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе лекционных занятий и самостоятельной работы путем решения ситуационных задач.

В процессе семинарского и лабораторно-практического занятия студент оформляет тетрадь в форме дневника, где указывает, дату, тему занятия, оформляет теоретическую и практическую информацию по изучаемой теме, выполняет задания в соответствии с соответствующими методическими указаниями.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, желательно также ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных сайтах).

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

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

9.1. Литература по дисциплине:

	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2		4
1	Курс физики /Трофимова, Т. И. : учебное пособие для инж.-техн. специальностей вузов. - 15-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007. - 558 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). 41	30	-
2	Курс общей физики /Савельев И. В. : в 5 кн. Кн. 1 : Механика. - М. : Астрель : АСТ, 2008. 30	30	-
3	Курс общей физики [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов: в 5 т.]. Т. 1. Механика / И. В. Савельев. – 5-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 352 с. – (Учебники для ВУЗов. Специальная литература). – Режим доступа: http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ	https://e.lanbook.com/book/187811
4	Курс общей физики/ Савельев И. В.: в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм. - М. : Астрель : АСТ, 2008. 31 Курс общей физики [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов: в 5 т.]. Т. 2. Электричество и магнетизм / И. В. Савельев. – 5-е изд., испр. – СанктПетербург : Лань, 2022. – 340с. : ил. – (Учебники для ВУЗов. Специальная	Удаленный доступ	https://e.lanbook.com/book/210611

	литература). – Режим доступа: http://e.lanbook.com . Удаленный доступ https://e.lanbook.com/book/189_298		
5	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. – Москва : ГЭОТАР-медиа, 2015. – 472 с. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html
6	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : рук. к практ. занятиям : учеб. пособие / В. Ф. Антонов, А. М. Черныш, Е. К. Козлова, А. В. Коржув. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 336 с. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html
7	Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 420 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ	https://e.lanbook.com/book/152_437
8	Метод ГРВ-биоэлектрографии в медицине [Текст] / Е. Г. Яковлева. - Москва : Менеджер здравоохранения, 2012. - 130 с. : ил. - (Менеджмент в здравоохранении).	2	-
9	Метод ГРВ-биоэлектрографии в медицине [Электронный ресурс] / Е. Г. Яковлева. - Электрон. дан. - Москва : Менеджер здравоохранения, 2012. - (Менеджмент в здравоохранении). - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа : http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	https://rsmu.informsystema.ru/upload/fileUpload?name=3753.pdf&show=dcatalogues/1/3492/3753.pdf&view=true
10	Электрокардиография [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для мед. вузов] / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. – 17-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2021. – 314 с. - Режим доступа: http://books-up.ru .	Удаленный доступ	https://www.booksup.ru/ru/book/elektrokardiografiya-11979070/

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха
<https://lectoriy.mipt.ru/course?category=Physics&lecturer=>
Курсы видеолекций:
Механика. Механика <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08L>
Электричество и магнетизм. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Electricity-07L>
Дополнительные семинары по физике.
Механика. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08S>
Электричество и магнетизм. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Electricity-14S>
2. Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" (НИЯУ МИФИ)
Виртуальный лекторий
Каталог физических демонстраций
<https://mephi.ru/students/vl/physics/index.php>
Видео лекций по физике
3. Курсы (МООС)

Образовательные курсы нового поколения (Massive Open Online Course), подготовленные ведущими вузами России специально для онлайн образования. Для МООС характерны короткие видеоролики, интересные задания и, конечно, оживленное общение преподавателей и студентов.

<https://www.lektorium.tv/>

<https://www.lektorium.tv/subject/2613>

В частности, Общая физика. Механика (Евгений Иванович Бутиков СПбГУ Физический факультет) <https://www.lektorium.tv/course/22785>

4. Видеолекции по физике Ричарда Фейнмана с переводом (Cornell University)

<http://gorod1277.org/?q=content/videolektsii-po-fizike-s-perevodom-cornell-university>

5. UniverTV.ru – это открытый образовательный видеопортал.

<http://univertv.ru/video/fizika/>

6. Научно-популярные лекции для школьников с демонстрацией физических экспериментов. Цикл лекций организован Фондом поддержки фундаментальной физики при содействии Фонда Дмитрия Зимина «Династия».

<http://elementy.ru/video#ryzhikov>

Лекции Сергея Борисовича Рыжикова с демонстрацией физических опытов прочитаны в 2008–2010 годах в Большой демонстрационной аудитории физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.

7. www.e-library.ru

8. Энциклопедия Российского законодательства (программа поддержки учебных заведений). «Гаран-студент. Специальный выпуск для студентов, аспирантов, преподавателей»

9. Электронный учебник физики <http://www.physbook.ru/>.

10. Журнал «Медицинская физика», <http://medphys.amphr.ru/>

11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru;);

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

1. Автоматизированная образовательная среда университета.

2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

В процессе освоения дисциплины также используются информационные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, лабораторные работы, работа с математической компьютерной программой.

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения. Оснащение: наборы наглядных электронных материалов по различным разделам дисциплины, демонстрационные таблицы, презентации лекционного материала, видеофильмы; учебная мебель (столы, стулья), студенческие микроскопы, наборы макро- и микроскопических препаратов, ноутбук, проектор, экран.

Лаборатория для физпрактикума. Аудитория, оборудованная специализированным программно-аппаратным оборудованием для формирования практических навыков. Оснащена: установка лабораторная "Маятник универсальный" ФМ-13, установка

лабораторная "Машина Атвуда" ФМ 11, установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14, учебный комплекс «Механика 1» МУК-М1, учебный комплекс «Механика 2» МУК-М2, учебный комплекс «Электричество и магнетизм 1» МУК-ЭМ1, учебный комплекс «Электричество и магнетизм 2» МУК-ЭМ2, установка "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов" ДБ-24, установка "Изучение связанных контуров" ДБ-25, установка для изучения собственных колебаний струны НПП-26, ДБ-30 установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ1-7, ДБ-34 установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1-12.

Виртуальный практикум по физике «Физикон» (в двух частях): версия SCORM: веб-приложение по спецификации SCORM.

Первая часть виртуального практикума по физике для вузов включает 20 виртуальных лабораторных работ по следующим темам курса общей физики:

- Механика (7)
- Электродинамика (13)
- Работа № 1. Движение с постоянным ускорением
- Работа № 2. Движение под действием постоянной силы
- Работа № 3. Закон сохранения механической энергии
- Работа № 4. Соударения упругих шаров
- Работа № 5. Упругие и неупругие удары
- Работа № 6. Законы течения идеальной жидкости
- Работа № 7. Свободные механические колебания
- Работа № 8. Электрическое поле точечных зарядов
- Работа № 9. Теорема Остроградского–Гаусса для электростатического поля в вакууме
- Работа № 10. Закон Ома для неоднородного участка цепи
- Работа № 11. Цепи постоянного тока
- Работа № 12. Зависимость мощности и КПД источника постоянного тока от внешней нагрузки
- Работа № 13. Переходные процессы в цепях постоянного тока с конденсатором
- Работа № 14. Движение заряженной частицы в электрическом поле
- Работа № 15. Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
- Работа № 16. Магнитное поле
- Работа № 17. Электромагнитная индукция
- Работа № 18. Свободные колебания в RLC-контуре
- Работа № 19. Вынужденные колебания в RLC-контуре
- Работа № 20. Вынужденные колебания в RLC-контуре (с упрощенной теорией)

Вторая часть виртуального практикума по физике для вузов включает 8 виртуальных лабораторных работ по следующим темам курса общей физики:

- Термодинамика (8)
- Работа № 1. Теплоемкость идеального газа
- Работа № 2. Адиабатический процесс
- Работа № 3. Политропический процесс
- Работа № 4. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса
- Работа № 5. Цикл Карно
- Работа № 6. Диффузия в газах
- Работа № 7. Статистические закономерности в идеальном газе
- Работа № 8. Распределение Максвелла

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 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.

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 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 и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Заведующий кафедрой

Гусейн-заде Н.Г.

	Содержание	
1.	Общие положения	5
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	7
3.	Содержание дисциплины (модуля)	8
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	11
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	24
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	27
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	30
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	32
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	33