

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**  
**Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

---

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

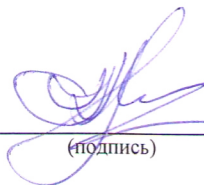
**Рабочая программа дисциплины**  
**ФИЗИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>Индекс дисциплины по учебному плану</b>	<b>Б1.О.10</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр – 6 3 семестр – 6 всего – 12 часов
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	432
<b>Лекции</b>	2 семестр – 16 часов 3 семестр – 16 часов всего – 32 часа
<b>Практические занятия</b>	2 семестр – 32 3 семестр – 32 всего – 64 часа
<b>Лабораторные работы</b>	2 семестр – 16 часов 3 семестр – 16 часов всего – 32 часа
<b>Консультации по курсовому проекту/ работе</b>	учебным планом не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр – 116 часов 3 семестр – 116 часов всего – 232 часа
<b>включая:</b>  <b>РГР</b>	  2 семестр – 18 часов 3 семестр – 18 часов
<b>Промежуточная аттестация:</b>  экзамен экзамен	  2 семестр – 2,5 часа 3 семестр – 2,5 часа
<b>Контроль:</b>  экзамен экзамен	  2 семестр – 33,5 часа 3 семестр – 33,5 часа

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Профессор кафедры ФД, д.ф.- м.н.,  
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



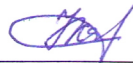
(подпись)

В.Г. Кульков

(расшифровка подписи)

И.о. заведующего кафедрой ФД

(название кафедры)



(подпись)

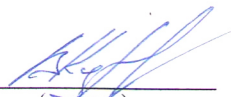
Н.Г. Ходырева

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,  
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

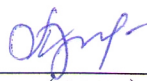
В.Н. Курьянов

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы релейной защиты и автоматики

Заведующий кафедрой Энергетики,  
к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

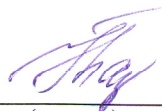
Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,  
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

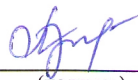
Н.В. Байдакова

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины** - ознакомление с основными физическими законами окружающего мира для формирования материалистического взгляда на явления природы.

**Задачами дисциплины являются:**

- приобретение навыков решения физических задач;
- освоение методов проведения эксперимента и обработки его результатов;
- освоение знаний по современному состоянию физических исследований;
- формирование научно-технического кругозора.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	<b>знать:</b> – физические основы механики, термодинамики, молекулярной физики, электродинамики – физические основы оптики и квантовой физики <b>уметь:</b> – анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики – решать основные типы задач по описанию физических явлений; обрабатывать результаты физического эксперимента

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на дисциплине «Высшая математика» и уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Электротехнические и конструкционные материалы», «Теоретическая механика», «Прикладная механика (включая ДПМ)», «Вспомогательное гидромеханическое оборудование», «Гидравлика и инженерная гидрология», «Гидравлические машины», «Гидротехнические сооружения», «Диагностика, надежность оборудования и мониторинг ГЭС», «Диагностика, надежность оборудования и мониторинг энергоустановок ВИЭ», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Монтаж и ремонт оборудования станций и подстанций», «Промышленная электроника», «Системы диагностики и надёжность оборудования», «Теоретические основы ВИЭ», «Теоретические основы гидроэнергетики», «Теоретические основы РЗиА», «Теоретические основы электротехники», «Электрические и электронные аппараты», «Электрические машины и электропривод», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы							СР	Контроль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная									
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Физические основы механики	86	2	8	16	8	—	—	—	54	—	Изучение теоретического материала [1] стр. 5-48, [5] стр. 8-105. Подготовка к практическим занятиям [4] стр. 4-87. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение первой части расчетного задания [9] стр. 4-30, 33-62	
2	Молекулярная физика и термодинамика	94	2	8	16	8	—	—	—	62	—	Изучение теоретического материала [1] стр. 48-93, [5] стр. 106-181. Подготовка к практическим занятиям [4] стр. 88-131. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение второй части расчетного задания [9] стр. 31-32, 33-62	
	Экзамен	36	2	—	—	—	—	—	2,5	—	33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>216</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>2,5</b>	<b>116</b>	<b>33,5</b>		

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Контроль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
3	Электромагнетизм	104	3	8	18	8	—	—	—	70	—	Изучение теоретического материала [2] стр. 3-94, [5] стр. 182-357. Подготовка к практическим занятиям [4] 140-279. Подготовка к лабораторным работам Выполнение расчетного задания [10] стр. 7-56.	
4	Оптика. Квантовая и ядерная физика.	76	3	8	14	8	—	—	—	46	—	Изучение теоретического материала [3] стр. 3-118, [5] стр. 420-577.	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы  (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Контроль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
												Подготовка к практическим занятиям [4] стр. 280-340. Подготовка к лабораторным работам.
	Экзамен	36	3	–	–	–	–	–	2,5	–	33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена
	<b>Итого за семестр</b>	<b>216</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>2,5</b>	<b>116</b>	<b>33,5</b>	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 2 семестр

##### 1. Физические основы механики

Пространство и время в ньютоновой механике. Масштабы длины и длительности. Физические модели. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение. Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении точки. Нормальное и касательное ускорения. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения точки. Классификация движения точки. Основная задача механики. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона и их современная трактовка. Импульс материальной точки и системы точек. Импульсная форма второго закона Ньютона. Динамика вращательного движения твердого тела. Уравнение моментов сил относительно оси. Момент инерции тела. Теорема Штейнера – Гюйгенса. Основной закон вращательного движения твердого тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Работа и мощность. Кинетическая энергия и её связь с работой внешних и внутренних сил. Поле центральных сил. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и её связь с силой, действующей на систему материальных точек. Общая характеристика законов сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Соударения тел. Общефизический закон сохранения энергии. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Коэффициент вязкости. Формула Стокса. Преобразования Галилея и механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов. Собственное время. Элементы релятивистской динамики. Свободные механические гармонические колебания. Дифференциальное уравнение колебаний. Осцилляторы. Маятники: математический, физический, упругий, крутильный. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний равных и разных частот. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу. Свободные механические затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания осциллятора. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

##### 2. Молекулярная физика и термодинамика

Статистический и термодинамический методы исследования вещества Основные понятия и определения Модель идеального газа. Основное уравнение идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Теорема о равном распределении энергии по степеням свободы, Распределение частиц по скоростям. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения молекул газа. Давление идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Уравнение состояния реального газа. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Формула Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД. Энтропия. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Определение энтропии неравновесной системы через статистический вес состояния. Принцип возрастания энтропии. Теорема Нернста. Фазы и фазовые превращения. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Метастабильные состояния. Тройная точка. Фазовые переходы второго рода. Уравнения Эренфеста. Основные понятия и определения физической кинетики

(равновесные и неравновесные процессы, время релаксации, длина свободного пробега, число столкновений молекул). Теплопроводность газа. Закон Фурье. Диффузия. Закон Фика. Внутреннее трение. Закон Ньютона.

### 3 семестр

#### 3. Электромагнетизм

Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация. Сторонние и связанные заряды. Момент сил, действующий на диполь в электрическом поле. Энергия диполя в поле. Поляризованность. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Электрическое смещение. Условия на границе двух диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Явление электростатической индукции. Напряженность поля на границе проводник – вакуум. Электрическое поле в полости. Электростатическая защита. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость конденсаторов различной конфигурации. Энергия системы зарядов, уединенного проводника, конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы постоянного тока (законы Ома, Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах). Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в вакууме. Вид электронной эмиссии. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумные приборы: электронные лампы. Диод и триод. Электронно-лучевая трубка. Принцип работы осциллографа. Выпрямительные и усилительные схемы. Электрический ток в газах. Процессы ионизации и рекомбинации. Электропроводность газов, теория Таунсенда. Понятие о высокотемпературной и низкотемпературной плазме. Искровой разряд. Молния. Тлеющий разряд. Коронный разряд. Электрическая дуга. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Ограниченность классической теории. Понятие о сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея. Практическое использование электрического тока в электролитах и связанных с ним эффектов. Магнитное поле и его характеристики. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение к расчетам магнитных полей. Поле прямого тока. Поле кругового тока. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета поля прямого тока, соленоида. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле. Магнитный и механический моменты. Энергия контура с током в магнитном поле. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Молекулярные токи. Намагниченность. Магнитные моменты атомов и молекул. Напряженность магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Условия на границе двух магнетиков. Элементы теории диамагнетизма, парамагнетизма и ферромагнетизма. Классификация магнетиков. Опыты Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Коэффициент взаимной индукции. Самоиндукция. Индуктивность длинного соленоида. Установление и исчезновение тока в цепи с индуктивностью. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Энергия и поток энергии. Вектор Умова – Пойнтинга. Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания. Плоские электромагнитные волны. Энергия волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Стоячие волны. Переменный ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Скорость волн. Шкала электромагнитных волн.

#### 4. Оптика. Квантовая и ядерная физика.

Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и экрана. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Голография. Разрешающая

способность приборов. Дисперсия. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение электромагнитных волн. Закон Бугера. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Закон Брюстера и закон Малюса. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Тепловое равновесное излучение. Законы теплового излучения черного тела. Элементарная квантовая теория излучения. Фотоэффект. Законы и квантовая теория внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света. Обоснование идеи квантования: Опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Задание состояния микрочастиц: волновая функция и её статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятностей. Временное уравнение Шрёдингера. Стационарное уравнение Шредингера, стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы под и над барьером. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор. Водородоподобные атомы, их энергетические уровни. Спектры атомов. Статистическое описание квантовой системы. Принцип неразличимости тождественных частиц. Симметрия волновой функции многих одинаковых частиц. Квантовые идеальные газы: распределение Бозе и Ферми. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра: капельная, оболочечная. Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Механизм ядерных реакций. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции. Проблема источников энергии. Вещество и поле. Фундаментальные взаимодействия. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Элементарные частицы. Взаимопревращения частиц. Кварки.

### **3.3. Темы практических занятий**

#### **2 семестр**

Кинематика материальной точки и твердого тела - 4 ч.  
Работа. Механическая энергия - 4 ч.  
Законы сохранения - 2 ч.  
Момент инерции - 2 ч.  
Основной закон динамики вращательного движения - 2 ч.  
Специальная теория относительности - 2 ч.  
Законы идеальных газов - 4 ч.  
Статистический метод в молекулярной физике - 4 ч.  
Первое начало термодинамики - 4 ч.  
Расчет КПД циклов - 4 ч.

#### **3 семестр**

Расчет электрических полей - 2 ч.  
Применение теоремы Гаусса - 4 ч.  
Емкость - 2 ч.  
Электрический ток. Закон Ома - 4 ч.  
Магнитное поле - 2 ч.  
Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях - 2 ч.  
Магнитный поток - 2 ч.  
Интерференция и дифракция света - 4 ч.  
Поляризация света - 2 ч.  
Дисперсия света - 2 ч.  
Квантовая оптика - 2 ч.



Строение атома водорода по Бору - 2 ч.

Элементы квантовой механики - 2 ч

### **3.4. Темы лабораторных работ (по индивидуальным графикам)**

#### **2 семестр**

Работа № 1. Изучение динамики поступательного и вращательного движения на «машине Атвуда» - 2 ч.

Работа № 2. Изучение законов сохранения при соударении двух шаров - 2 ч.

Работа № 3. Изучение трения качения и затухающих колебаний маятника - 2 ч.

Работа № 4. Изучение движения маятника Максвелла - 2 ч.

Работа № 5. Изучение крутильных колебаний на унифилярном подвесе - 2 ч.

Работа № 6. Изучение колебаний физического и математического маятников - 2 ч.

Работа № 7. Измерение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении - 2 ч.

Работа № 10. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса - 2 ч.

Работа № 11. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха - 2 ч.

Работа № 12. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова - 2 ч.

#### **3 семестр**

Работа № 20. Ознакомление с методами измерений основных параметров переменного тока - 2 ч.

Работа № 21. Исследование электрических полей на электропроводящей бумаге методом зонда - 2 ч.

Работа № 22. Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки - 2 ч.

Работа № 23. Изучение обобщенного закона Ома - 2 ч.

Работа № 24. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре - 2 ч.

Работа № 25. Вынужденные электромагнитные колебания - 2 ч.

Работа № 26. Изучение явления взаимной индукции - 2 ч.

Работа № 27. Изучение явления гистерезиса ферромагнетиков - 2 ч.

Работа №32. Определение показателя преломления стекла интерференционным методом - 2 ч.

Работа №33. Изучение поляризованного света - 2 ч.

Работа №34. Изучение дифракционной решетки и определение длин волн линий ртути - 2 ч.

Работа №35. Определение длины волны излучения лазера при помощи бипризмы Френеля - 2 ч.

Работа №36. Изучение дифракции Фраунгофера на щели и на двух щелях - 2 ч.

Работа №37. Изучение явления внешнего фотоэффекта - 2 ч.

### **3.5. РГР**

**Тип РГР:** расчетное задание.

**Тематика расчетных заданий**

#### **2 семестр**

1. Механика. Молекулярная физика.

#### **3 семестр**

2. Электричество и магнетизм.

### **3.6. Темы курсовых проектов или курсовых работ**

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине	Индекс компетенции	Номер раздела дисциплины				Формы контроля
		1	2	3	4	5
<b>Знать:</b>						
физические основы механики, термодинамики, молекулярной физики, электродинамики	ОПК-2.5	X				Тест «Механика» Тест «Молекулярная физика и термодинамика» Тест «Электричество и магнетизм»
физические основы оптики и квантовой физики	ОПК-2.6		X			Тест «Оптика и квантовая физика»
<b>Уметь:</b>						
анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики	ОПК-2.5 ОПК-2.6	X	X	X	X	Выполнение и отчеты лабораторных работ
решать основные типы задач по описанию физических явлений; уметь обрабатывать результаты физического эксперимента	ОПК-2.5 ОПК-2.6	X	X	X	X	Самостоятельная работа «Механика. Молекулярная физика» Контрольная работа. «Механика. Молекулярная физика» Самостоятельная работа «Электричество и магнетизм» Контрольная работа «Электричество и магнетизм» Расчетное задание «Механика. Молекулярная физика» Расчетное задание «Электричество и магнетизм»

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

###### **2 семестр**

1. Тест «Механика»
2. Тест «Молекулярная физика и термодинамика»
3. Самостоятельная работа «Механика. Молекулярная физика»
4. Контрольная работа «Механика. Молекулярная физика»
5. Отчет лабораторных работ
6. Выполнение и защита расчетного задания

###### **3 семестр**

1. Тест «Электричество и магнетизм»
2. Тест «Оптика и квантовая физика»
3. Самостоятельная работа «Электричество и магнетизм»
4. Контрольная работа «Электричество и магнетизм»
5. Отчет лабораторных работ
6. Выполнение и защита расчетного задания

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

###### **2 семестр**

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

###### **3 семестр**

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В приложение к диплому выносятся оценка за 3 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1. Печатные и электронные издания:**

1. Кульков, В. Г. Курс физики для энергетиков. Механика и молекулярная физика : учеб. пособие / В. Г. Кульков. - Волжский : Филиал "МЭИ (ТУ)" в г. Волжском, 2008. - 94 с.
2. Кульков, В. Г. Курс физики для энергетиков. Основы электродинамики : учеб. пособие / В. Г. Кульков. - Волжский : Филиал ГОУВПО "МЭИ (ТУ)" в г. Волжском, 2010. - 97 с.
3. Кульков, В. Г. Курс физики для энергетиков. Оптика, квантовая и ядерная физика : учеб. пособие / В. Г. Кульков, С. О. Зубович. - Волжский : Филиал МЭИ в г. Волжском, 2011. - 121 с.

4. Сборник задач по общей физике / Э. Б. Абражевич [и др.] ; под ред. В. М. Белокопытова. - М. : Изд-во МЭИ, 1997. - 373 с.
5. Детлаф, А. А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - М. : Высшая школа, 2000, 2001, 2002. - 718 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2018. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-0630-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98245>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие — 2018. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-0631-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98246>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие — 2018. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-0687-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98247>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Кульков, В. Г., Мельников, В. П., Кулешина, С. В. Механика. Молекулярная физика : учеб. пособие к выполнению семестрового задания / В. Г. Кульков, В. П. Мельников, С. В. Кулешина. - Волжский : Филиал "МЭИ (ТУ)" в г. Волжском, 2008. - 64 с.
10. Электричество и магнетизм : учеб. пособие по выполнению семестровой работы / В. Г. Кульков [и др.] . - Волжский: ВФ МЭИ, 2005. - 56 с.
11. Кульков В.Г., Мельников В.П., Кулешина С.В. Механика. Молекулярная физика: Пособие по выполнению семестровой работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2008
12. Электричество и магнетизм: Учеб. пособие по выполнению семестровой работы / В.Г. Кульков, А.Н. Бебяков, М.Г. Жихарева и др., Волжский: ВФ МЭИ, 2002
13. Бебяков А. Н. и др. Исследование электрических полей на электропроводящей бумаге методом зонда: Методические указания к выполнению. Лабораторной работы / Бебяков А. Н., Мельников В. П., Кулешина С. В., Волжский: ВФ МЭИ, 2001
14. Мельников В.П. и др. Ознакомление с методами измерений и оценки погрешностей основных параметров переменного тока: Методические указания к выполнению. лабораторной работы / Бебяков А. Н., Мельников В. П., Кулешина С. В., Волжский: ВФ МЭИ, 2014
15. Мельников В.П., Поляков А.С. Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки: Методические указания к выполнению. лабораторной работы / Бебяков А. Н., Мельников В. П., Кулешина С. В., Волжский: ВФ МЭИ, 2014
16. Бебяков А. Н., Мельников В.П. Изучение обобщенного закона Ома: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Бебяков А. Н., Мельников В. П., Кулешина С. В., Волжский: ВФ МЭИ, 2002
17. Кулешина С.В., Апкарян А.Г. Изучение явления взаимной индукции: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2009
18. Кулешина С.В., Васильева Ю.В. Физический эксперимент. Статистическая обработка результатов эксперимента: Методические указания, Волжский: ВФ МЭИ, 2011
19. Кулешина С.В., Лепилина А.Ю. Технические измерения. Определение плотности вещества: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2010
20. Кулешина С.В., Маноцков В.В. Изучение динамики поступательного и вращательного движения на «Машине Атвуда». Методические указания к выполнению лабораторной работы №5., Волжский: ВФ МЭИ, 2012

21. Кулешина С. В., Мельников В. П. Вынужденные электромагнитные колебания: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2001
22. Кулешина С.В., Мельников В.П. Изучение колебаний физического и математического маятников: Метод. указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2006
23. Кулешина С.В., Мельников В.П. Изучение трения качения и затухания колебаний маятника. Методические указания к выполнению лабораторной работы., Волжский: ВФ МЭИ, 2012
24. Кулькова В.В., Кулешина С.В. Измерение удельной теплоёмкости воздуха при постоянном давлении: Методические указания к выполнению лабораторной работы., Волжский: ВФ МЭИ, 2015
25. Мельников В.П., Кулешина С.В. Изучение явление гистерезиса ферромагнетиков: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2003
26. Мельников В. П., Кулешина С. В. Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2012
27. Мельников В.П., Кулешина С.В., Кулькова В.В. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2014
28. Мельников В. П., Кулешина С. В. Определение коэффициента трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2000
29. Мельников В.П., Кулешина С.В., Кульков В.Г. Изучения процесса кристаллизации олова: Методические указания к выполнению лабораторной работы., Волжский: ВФ МЭИ, 2013
30. Мельников В. П., Кулешина С. В. Технические измерения. Оценка точности измерений: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2002
31. Мельников В.П., Лепилина А.Ю. Изучение движения маятника Максвелла: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2009
32. Мельников В.П., Лепилина А.Ю. Изучение крутильных колебаний на унифилярном подвесе. Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2010
33. Мельников В.П., Маноцков В.В. Изучение законов сохранения при соударении двух шаров. Методические указания к выполнению лабораторной работы., Волжский: ВФ МЭИ, 2012
34. Мельников В.П. Изучение поляризованного света: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2004
35. Мельников В.П., Дмитрук М.И. Изучение дифракционной решетки и определение длин волн линий ртути: Метод. указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2006
36. Мельников В.П., Дмитрук М.И. Определение длины волны излучения лазера при помощи бипризмы Френеля: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2007
37. Мельников В. П., Бебяков А. Н. Изучение явления внешнего фотоэффекта: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2002
38. Мельников В.П. Определение показателя преломления стекла интерференционным методом: Метод. указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2005
39. Мельников В.П., Мурзина Е.В. Изучение дифракции Фраунгофера на щели и на двух щелях: Методические указания к выполнению лабораторной работы, Волжский: ВФ МЭИ, 2008

## **5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point.

## **5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций. Необходимое программное обеспечение: пакет Microsoft Office.

Лабораторные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных: установкой «Машина Атвуда», установкой «Изучение упругого и неупругого удара шаров», установкой «Маятник Максвелла», установкой «Крутильный маятник», установкой «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса», установкой «Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова», лабораторным стендом «Электричество и магнетизм», установкой «Изучение поляризованного света», установкой «Определение длины волны излучения лазера при помощи бипризмы Френеля», установкой «Определение показателя преломления стекла», установкой «Изучение дифракционной решетки и определение длин волн спектра источника света», установкой «Изучение дифракции Фраунгофера на щели и на двух щелях, установкой «Законы фотоэффекта».

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Физика

(название дисциплины)

## 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест «Механика»  
 КМ-2 Тест «Молекулярная физика и термодинамика»  
 КМ-3 Контрольная работа «Механика. Молекулярная физика»  
 КМ-4 Самостоятельная работа «Механика. Молекулярная физика»  
 КМ-5 Отчет лабораторных работ  
 КМ-6 Выполнение и защита расчетного задания «Механика. Молекулярная физика»

**Вид промежуточной аттестации – экзамен.**

Трудоемкость дисциплины = 6 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	экзамен
1	Физические основы механики		+		+	+	+	+	+
2	Молекулярная физика и термодинамика			+	+	+	+	+	+
	Минимальный балл за КМ		1	1	3	18	10	7	20
	Максимальный балл за КМ		3	3	5	24	15	10	40

## 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест «Электричество и магнетизм»  
 КМ-2 Тест «Оптика и квантовая физика»  
 КМ-3 Контрольная работа «Электричество и магнетизм»  
 КМ-4 Самостоятельная работа «Электричество и магнетизм»  
 КМ-5 Отчет лабораторных работ  
 КМ-6 Выполнение и защита расчетного задания «Электричество и магнетизм»

**Вид промежуточной аттестации – экзамен.**

Трудоемкость дисциплины = 6 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	экзамен
1	Электromагнетизм		+		+	+	+	+	+
2	Оптика. Квантовая и ядерная физика.			+		+	+		+
	Минимальный балл за КМ		1	1	3	18	10	7	20
	Максимальный балл за КМ		3	3	5	24	15	10	40