

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: Электроснабжение

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.О.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 курс – 12
Часов (всего) по учебному плану:	432
Лекции	1 курс – 4 часа
Практические занятия	1 курс – 4 часа
Лабораторные работы	1 курс – 4 часа
Самостоятельная работа	1 курс – 408,5 часа
Промежуточная аттестация:	
экзамен	1 курс – 2,5 часа
Контроль:	
экзамен	1 курс – 9 часов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры ФД, к.ф.- м.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Ю.В. Гусева
(расшифровка подписи)


И.о. заведующего кафедрой ФД
(название кафедры)


(подпись)

Ж.А. Лысакова
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроснабжение

Доцент кафедры ЭиЭ, к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

В.Н. Курьянов
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ЭиЭ
(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.	знать: – физические основы механики, термодинамики, молекулярной физики, электродинамики – физические основы оптики и квантовой физики уметь: – 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», «Техническая механика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Монтаж и ремонт оборудования систем электроснабжения», «Монтаж и ремонт оборудования станций и подстанций», «Промышленная электроника», «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	Всего часов на раздел	Курс	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				
1	Физические основы механики	105	1	1	1	1	—	—	—	102	—	Изучение теоретического материала [1] стр. 5-48, [5] стр. 8-105. Подготовка к практическим занятиям [4] стр. 4-87. Подготовка к лабораторным работам [8]-[11]. Выполнение первой части расчетного задания [6] стр. 4-30, 33-62	
2	Молекулярная физика и термодинамика	105	1	1	1	1	—	—	—	102	—	Изучение теоретического материала [1] стр. 48-93, [5] стр. 106-181. Подготовка к практическим занятиям [4] стр. 88-131. Подготовка к лабораторным работам [11]-[14]. Выполнение второй части расчетного задания [6] стр. 31-32, 33-62	
3	Электромагнетизм	105	1	1	1	1	—	—	—	102	—	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 [7] стр. 7-56.	
4	Оптика. Квантовая и ядерная физика.	105,5	1	1	1	1	—	—	—	102,5	—	Изучение теоретического материала [3] стр. 3-118, [5] стр. 420-577. Подготовка к практическим занятиям [4] стр. 280-340. Подготовка к лабораторным работам.	
	Экзамен	11,5	1	—	—	—	—	—	2,5	—	9	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена	
	Итого за год	432	1	4	4	4	—	—	2,5	408,5	9		

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

1 курс

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. 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 Шрёдингера, 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

1 курс

1. Работа. Механическая энергия. Законы сохранения – 1 ч.
2. Основное уравнение идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа – 1 ч.
3. Расчет электрических полей – 1 ч.
4. Интерференция и дифракция света – 1 ч.

3.4. Темы лабораторных работ (по индивидуальным графикам)

1 курс

1. Лабораторная работа №1 – 2 ч.
2. Лабораторная работа №2 – 2 ч.

Темы лабораторных работ:

- Работа № 2. Изучение законов сохранения при соударении двух шаров
Работа № 3. Изучение трения качения и затухающих колебаний маятника
Работа № 4. Изучение движения маятника Максвелла
Работа № 10. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса
Работа № 12. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова
Работа № 21. Исследование электрических полей на электропроводящей бумаге методом зонда
Работа № 22. Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки
Работа № 27. Изучение явления гистерезиса ферромагнетиков

Работа №33. Изучение поляризованного света

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

Работа №37. Изучение явления внешнего фотоэффекта

3.5. РГР

Расчетное задание учебным планом не предусмотрено

3.7. Темы курсовых проектов или курсовых работ

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

3.8. 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
Знать:						
физические основы механики, термодинамики, молекулярной физики, электродинамики	ОПК-2.5	X	X	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»
Уметь:						
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	Контрольная работа «Механика. Молекулярная физика» Контрольная работа «Электричество и магнетизм»

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

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

1 курс

– тестирование:

1. Тест «Механика»
2. Тест «Молекулярная физика и термодинамика»
3. Тест «Электричество и магнетизм»
4. Тест «Оптика и квантовая физика»

– контрольные работы:

1. Контрольная работа «Механика. Молекулярная физика»
2. Контрольная работа «Электричество и магнетизм»

– отчет лабораторных работ

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

1 курс

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В приложение к диплому выносится оценка за 1 курс.

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. 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.
7. Электричество и магнетизм: учеб. пособие по выполнению семестровой работы / В. Г. Кульков [и др.]. – Волжский: ВФ МЭИ, 2005. – 56 с.

8. Мельников, В. П. Изучение трения качения и затухающих колебаний маятника : метод. указ. к выполнению лаб. работы № 3 по курсу "Физика" / В. П. Мельников, С. В. Кулешина. – Волжский: Филиал МЭИ в г. Волжском, 2012. – 7 с.
9. Кулешина, С. В. Изучение колебаний физического и математического маятников : метод. указ. к выполнению лаб. работы № 6 по курсу Физика / С. В. Кулешина, В. П. Мельников. – Волжский: Филиал ГОУВПО МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2006. – 9 с.
10. Кулешина, С. В. Изучение динамики поступательного и вращательного движения на машине Атвуда : метод. указ. к выполнению лаб. работы № 1 по курсу Физика / С. В. Кулешина, В. В. Маноцков. – Волжский: Филиал МЭИ в г. Волжском, 2012. – 7 с.
11. Кулешина, С. В. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса : метод. указ. к выполнению лаб. работы № 10 по курсу "Физика" / С. В. Кулешина, В. В. Кулькова. – Волжский: Филиал МЭИ в г. Волжском, 2014. – 11 с.
12. Кульков, В. Г. Изучение процесса кристаллизации олова: метод. указ. к выполнению лаб. работы № 12 по курсу / В. Г. Кульков, В. П. Мельников, С. В. Кулешина. – Волжский: Филиал МЭИ в г. Волжском, 2013. – 11 с.
13. Кулешина, С. В. Измерение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении: метод. указ. к выполнению лаб. работы № 7 по курсу Физика / С. В. Кулешина, В. В. Кулькова. – Волжский: Филиал ФГБОУ ВО НИУ МЭИ в г. Волжском, 2015. – 10 с.
14. Кулешина, С. В. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха: метод. указания к выполнению лаб. работы № 11 по курсу "Физика" / С. В. Кулешина, Ю. В. Васильева. – Волжский: Филиал МЭИ в г. Волжском, 2014. – 8 с.
15. Бебяков, А. Н. Изучение явления внешнего фотоэффекта: метод. указ. к выполнению лаб. работы № 7 / А. Н. Бебяков, В. П. Мельников. – Волжский: ВФ МЭИ, 2002. – 10 с.
16. Кулешина, С. В. Физический эксперимент. Статистическая обработка результатов эксперимента: методические указания по обработке данных лабораторных работ / С. В. Кулешина, Ю. В. Васильева. – Волжский: Филиал МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2011. – 16 с.
17. Кулешина, С. В. Технические измерения. Определение плотности вещества : метод. указ. к выполнению расчетно-практического задания по физике / С. В. Кулешина, А. Ю. Лепилина. – Волжский: Филиал ГОУ ВПО МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2010. – 9 с.
18. 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. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/98245>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. – Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. – Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие – 2018. – 500 с. – Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/98246>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
20. 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. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/98247>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>

База данных 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 аудитории, оборудованной: установкой «Изучение упругого и неупругого удара шаров», установкой «Маятник Максвелла», 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 «Изучение дифракции Фраунгофера на щели и на двух щелях».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(название дисциплины)

1 курс

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1	Тест «Механика»
КМ-2	Тест «Молекулярная физика и термодинамика»
КМ-3	Отчет лабораторных работ
КМ-4	Контрольная работа «Механика. Молекулярная физика»
КМ-5	Тест «Электричество и магнетизм»
КМ-6	Тест «Оптика и квантовая физика»
КМ-7	Отчет лабораторных работ
КМ-8	Контрольная работа «Электричество и магнетизм»

Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Трудоемкость дисциплины = 12 з.е.

Но- мер раз- дела	Раздел дисциплины	Ин- декс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	экзамен
1	Физические основы ме- ханики		+		+	+					
2	Молекулярная физика и термодинамика			+	+	+					
	Электромагнетизм						+		+	+	+
	Оптика. Квантовая и ядерная физика.							+		+	+
	Минимальный балл за КМ		1	1	6	12	1	1	6	12	20
	Максимальный балл за КМ		2	2	9	17	2	2	9	17	40