

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Термоядерные реакторы и плазменные установки

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА (ОБЩАЯ)

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.11
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 7; 3 семестр - 7; 4 семестр - 7; всего - 21
Часов (всего) по учебному плану:	756 часа
Лекции	2 семестр - 48 часа; 3 семестр - 48 часа; 4 семестр - 48 часа; всего - 144 часа
Практические занятия	2 семестр - 32 часа; 3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 96 часа
Лабораторные работы	2 семестр - 32 часа; 3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 96 часа
Консультации	2 семестр - 2 часа; 3 семестр - 2 часа; 4 семестр - 2 часа; всего - 6 часов
Самостоятельная работа	2 семестр - 137,5 часа; 3 семестр - 137,5 часа; 4 семестр - 135,5 часа; всего - 410,5 часов
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	2 семестр - 0,5 часа;
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;
	всего - 1,5 часа

Москва 2026

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванов Д.А.
	Идентификатор	R926d1db2-IvanovDA-83b905bf

Д.А. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дедов А.В.
	Идентификатор	R72c90f41-DedovAV-d71cc7f4

А.В. Дедов

Заведующий выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дедов А.В.
	Идентификатор	R72c90f41-DedovAV-d71cc7f4

А.В. Дедов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в области монтажа и эксплуатации энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии.

Задачи дисциплины

- формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: понимания границ применимости физических понятий и теорий; умения оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умения планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием методов теории размерности, теории подобия и математической статистики;
- освоение обучающимися техники современного физического эксперимента, приобретение навыков работы с современными средствами измерений и научной аппаратурой, а также навыков использования средств компьютерной техники при расчетах и обработке экспериментальных данных;
- изучение студентами вариантов постановки и выбора алгоритмов решения конкретных задач из различных областей физики, приобретение обучающимися начальных навыков для самостоятельного овладения новыми методами и теориями, необходимыми в практической деятельности современного специалиста;
- формирование у обучающихся теоретической базы знаний для последующего изучения теоретической механики, электротехники и электроники, термодинамики и теплопередачи, теории тепло- и массообмена.

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-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИД-Зопк-1 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	знать: - основные законы теории колебаний и волн; - основные законы классической механики; - основные законы физики магнитных явлений; - основные законы молекулярной физики и термодинамики; - методы обработки результатов измерения физических величин; - основные законы теории электричества. уметь: - применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач; - применять физические законы теории электричества для решения типовых задач; - применять физические законы механики для решения типовых задач;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		- представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц; - применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач; - строить математические модели физических явлений.
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИД-4 _{ОПК-1} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	знать: - основные законы геометрической и физической оптики; - основные законы атомной физики; - элементарные основы квантовой механики. уметь: - применять основные уравнения и понятия квантовой механики для решения типовых задач; - применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач; - применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений; - применять физические законы атомной физики для решения типовых задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Термоядерные реакторы и плазменные установки (далее – ОПОП), направления подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 21 зачетная единица, 756 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа								СР		
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
							КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Механика	115	2	24	20	18	-	1	-	-	-	52	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Механика" <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Механика" материалу. <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Механика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе и защита лабораторных работ
1.1	Поступательное движение	63		14	12	10	-	1	-	-	-	26	-	
1.2	Вращательное движение	52		10	8	8	-	-	-	-	-	26	-	

														<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Механика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Механика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 17-244 [2], 4-88 [3], 3-66 [6], 1-92 [7], 3-98 [8], 3-30
2	Молекулярная физика и термодинамика	103		24	12	14	-	1	-	-	-	52	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Молекулярная физика и термодинамика" материалу. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание
2.1	Молекулярная физика и термодинамика	103		24	12	14	-	1	-	-	-	52	-	

													выдается студентам по изученному в разделе "Молекулярная физика и термодинамика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе , защитам лабораторных работ <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 262-356 [2], 99-148 [3], 93-175 [6], 93-160 [7], 99-153	
	Экзамен	34.0		-	-	-	-	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	252.0		48	32	32	-	2	-	-	0.5	104	33.5	
	Итого за семестр	252.0		48	32	32	2		-		0.5	137.5		
3	Электричество	103	3	18	16	16	-	1	-	-	-	52	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электричество"
3.1	Электричество	103		18	16	16	-	1	-	-	-	52	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Электричество" материалу. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u>

														Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Электричество" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе, защита лабораторных работ <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Электричество" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электричество" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 160-233 [4], 3-62 [6], 161-231 [9], 3-40 [12], 11-95 [13], 8-93
4	Магнетизм, колебания и волны	115		30	16	16	-	1	-	-	-	52	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"
4.1	Магнетизм	93		24	10	16	-	1	-	-	-	42	-	
4.2	Колебания и волны	22		6	6	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в

													разделе "Магнетизм, колебания и волны" материалу. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Магнетизм, колебания и волны" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе , защита лабораторных работ <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 245-325 [4], 75-174 [6], 232-344 [9], 41-83 [12], 114-312 [13], 179-349
	Экзамен	34.0		-	-	-	-	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	252.0		48	32	32	-	2	-	0.5	104	33.5	

	Итого за семестр	252.0		48	32	32	2		-		0.5	137.5		
5	Оптика	142	4	30	26	26	-	-	-	-	-	60	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Оптика" <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Оптика" материалу. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Оптика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе , защита лабораторных работ <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Оптика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Оптика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 326-368
5.1	Волновая оптика	78		16	16	16	-	-	-	-	-	30	-	
5.2	Квантовая оптика	64		14	10	10	-	-	-	-	-	30	-	

														<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной физики" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 368-392 [5], 174-191 [6], 465-509 [10], 76-124 [11], 7-156, 231-267
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	250.0		48	32	32	-	2	-	-	0.5	102	33.5	
	Итого за семестр	250.0		48	32	32	2		-		0.5	135.5		
	ИТОГО	754.0	-	144	96	96	6		-		1.5	410.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Механика

1.1. Поступательное движение

Кинематика поступательного движения в классической физике: закон движения; скорость; ускорение (нормальное, тангенциальное); принцип относительности. Динамика поступательного движения: законы Ньютона; центр масс; приведенная масса; внешние и внутренние силы; закон изменения импульса материальной точки и системы тел; закон сохранения импульса. Механическая энергия; механическая работа; потенциальные и диссипативные силы; потенциальная и кинетическая энергии; теорема об изменении кинетической энергии; закон сохранения механической энергии. Постулаты Эйнштейна; релятивистская кинематика; собственное время; преобразования Лоренца и следствия из них; релятивистская динамика; импульс и энергия в специальной теории относительности.

1.2. Вращательное движение

Основное уравнение динамики вращательного движения; момент силы; момент импульса относительно точки и оси; момент инерции абсолютно твердого тела; закон сохранения момента импульса; кинетическая энергия вращающегося тела; теорема Кенига. Механические колебания: дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний; метод векторных диаграмм; энергия колебаний; характеристики затухающих колебаний; резонанс при вынужденных колебаниях.

2. Молекулярная физика и термодинамика

2.1. Молекулярная физика и термодинамика

Статистический и термодинамический методы исследования: принцип детального равновесия; максвелловское распределение частиц по скоростям; барометрическое распределение; кинетическая энергия молекул; температура; распределение энергии по степеням свободы молекул. Идеальный газ: уравнение состояния идеального газа; теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность; внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики; применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа; термодинамические циклы. Второе начало термодинамики; тепловые машины и их КПД; вечные двигатели первого и второго рода; цикл Карно; энтропия; термодинамическая вероятность. Явления переноса: длина свободного пробега молекул; диффузия; теплопроводность; внутреннее трение. Реальные газы: уравнение Ван-дер-Ваальса; критическое состояние; эффект Джоуля – Томсона..

3. Электричество

3.1. Электричество

Электростатика: электростатическое поле; закон Кулона; напряженность поля; потенциал; теорема Гаусса в вакууме; свободные и связанные заряды; диполь во внешнем электрическом поле; теорема Гаусса для диэлектриков; электрическое смещение. Проводники: поле вблизи проводника; емкость уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Постоянный электрический ток, его характеристики; закон Ома в дифференциальной форме и обобщенный закон Ома: разность потенциалов, ЭДС, напряжение..

4. Магнетизм, колебания и волны

4.1. Магнетизм

Магнитное поле в вакууме: магнитная индукция; закон Био-Савара-Лапласа; теорема о циркуляции индукции магнитного поля в вакууме; закон Ампера; рамка с током в магнитном поле; работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях; сила Лоренца; масс-спектрографы; электронно-лучевая трубка; эффект Холла. Электромагнитная индукция: магнитный поток; опыты Фарадея; закон Фарадея–Максвелла; правило Ленца; взаимная индукция; самоиндукция; индуктивность; энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе: микротоки; типы магнетиков; намагниченность; закон полного тока для магнитного поля в веществе; напряженность магнитного поля.

4.2. Колебания и волны

Электрические колебания: гармонические электромагнитные колебания и их характеристики; электрический колебательный контур; свободные, затухающие и вынужденные колебания; превращение энергии в контуре; характеристики затухающих и вынужденных колебаний; явление резонанса. Электромагнитные волны: уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме: нестационарные волновые уравнения в вакууме; уравнение электромагнитной волны; бегущие электромагнитные волны в вакууме, их характеристики; поперечность электромагнитной волны; энергия электромагнитных волн; вектор Пойнтинга; интенсивность излучения.

5. Оптика

5.1. Волновая оптика

Интерференция и дифракция света: когерентность и монохроматичность; оптическая разность хода; расчет интерференционной картины от двух источников; типы интерференционных картин (полосы равной толщины, равного наклона); интерферометры; дифракция на щели и решетке; принцип Гюйгенса – Френеля; метод зон Френеля; дифракция Френеля на круглом отверстии и диске; дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке; разрешающая способность оптических приборов; исследование структуры кристаллов. Дисперсия света: нормальная и аномальная дисперсии; фазовая и групповая скорости; электронная теория дисперсии. Поляризация света: естественный и поляризованный свет; поляризация при отражении; закон Брюстера; двойное лучепреломление; поляроиды и поляризационные призмы; закон Малю.

5.2. Квантовая оптика

Элементы квантовой оптики: тепловое излучение и его характеристики; спектры теплового излучения; законы Кирхгофа, Вина и Стефана–Больцмана; квантовая гипотеза и формула Планка; внешний фотоэлектрический эффект: уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта; энергия, импульс, масса фотона; эффект Комптона; давление света; единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

6. Элементы квантовой механики и атомной физики

6.1. Элементы квантовой механики и атомной физики

Строение атома водорода; постулаты Бора; основы квантовой механики; гипотеза де Бройля; волновая функция; соотношение неопределенностей Гейзенберга; уравнение Шредингера (частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины, прямоугольный потенциальный барьер и туннельный эффект); энергетический спектр атома водорода; квантовые числа; спин электрона; принцип Паули. Элементы атомной и ядерной физики: атомное ядро, его состав и характеристики; изотопы; взаимодействие нуклонов; протонно-нейтронная модель ядра; энергия связи ядра; дефект массы; естественная

радиоактивность; физические основы ядерной и термоядерной энергетики; элементарные частицы (методы получения и регистрации элементарных частиц).

3.3. Темы практических занятий

1. Закон Кулона. Расчет напряженности электростатического поля методом суперпозиции.;
2. Работа. Закон сохранения механической энергии в поступательном движении;
3. Термодинамические циклы;
4. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Дефект массы.;
5. Проводники в электростатическом поле. Заземление.;
6. Тепловое излучение.;
7. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатического поля (без диэлектриков).;
8. Связь напряженности и потенциала. Графики.;
9. Расчет потенциала электростатического поля. Работа электростатического поля.;
10. Обзорное занятие по разделу «Молекулярная физика и термодинамика». Контрольная работа №2;
11. Законы сохранения в поступательном движении;
12. Динамика поступательного движения;
13. Диэлектрики. Теорема Гаусса при их наличии.;
14. Закон сохранения механической энергии в сложном движении;
15. Закон сохранения момента импульса;
16. Момент инерции. Динамика вращения;
17. Обзорное занятие по разделу «Оптика». Контрольная работа №5.;
18. Естественная радиоактивность. Физические основы ядерной и термоядерной энергетики. Контрольная работа №6.;
19. Закон сохранения импульса;
20. Эффект Комптона.;
21. Расчет КПД циклов;
22. Энергия поля. Конденсаторы.;
23. Элементы квантовой механики. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.;
24. Закон ЭМИ. Правило Ленца.;
25. Статистический метод в молекулярной физике;
26. Геометрическая оптика.;
27. Обзорное занятие по разделу «Механика». Контрольная работа №1;
28. Энтропия. Второе начало термодинамики;
29. Обзорное занятие по разделу «Электростатика». Контрольная работа №3.;
30. Дисперсия света.;
31. Энергетический спектр атома водорода. Квантовые числа. Спин электрона.;
32. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект и надбарьерное отражение.;
33. Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины.;
34. Строение атома водорода по теории Бора. Постулаты Бора.;
35. Фотоэффект.;
36. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность.;
37. Теорема о циркуляции магнитной индукции.;
38. Дифракция света.;
39. Интерференция света.;
40. Электромагнитные колебания. Контрольная работа №4.;
41. Энергия магнитного поля.;

42. Закон Био – Савара – Лапласа.;
43. Магнитный поток. Работа магнитного поля.;
44. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Сила Ампера.;
45. Поляризация света.;
46. Кинематика материальной точки (без вращательного движения);
47. Первое начало термодинамики;
48. Газовые законы.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование законов сохранения на модели копра.;
2. Изучение дифракции света на дифракционной решетке.;
3. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.;
4. Изучение поляризации света.;
5. Изучение основных закономерностей внешнего фотоэффекта.;
6. Изучение дифракции света в параллельных лучах(дифракция Фраунгофера).;
7. Определение радиуса кривизны линзы с помощью установки «Кольца Ньютона».;
8. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.;
9. Определение удельного заряда электрона.;
10. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.;
11. Исследование оптического спектра водорода.;
12. Изучение закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.;
13. Изучение плоского движения твердого тела с помощью маятника Максвелла.;
14. Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике (маятник Обербека).;
15. Интерференция света при отражении от плоскопараллельной пластины.;
16. Вводная работа. Погрешности при физических измерениях.;
17. Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки.;
18. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.;
19. Изучение затухающих электрических колебаний.;
20. Изучение характеристик теплового излучения вольфрама.;
21. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника оптическим методом.;
22. Определение отношения молярных теплоемкостей для воздуха.;
23. Изучение колебаний физического маятника.;
24. Исследование явления дисперсии света в стеклянной призме. Определение показателя преломления света.;
25. Определение средней силы взаимодействия при центральном ударе шаров.;
26. Изучение намагничивания ферромагнетика.;
27. Измерение основных параметров периодических электрических сигналов.;
28. Моделирование электростатических полей.;
29. Определение относительной диэлектрической проницаемости жидкого диэлектрика.;
30. Изучение интерферометра Майкельсона. Исследование изменения показателя преломления воздуха в оптической кювете в функции от давления.;
31. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии олова при его охлаждении.;
32. Изучение вынужденных электрических колебаний в колебательном контуре.;
33. Изучение динамики поступательного движения на машине Атвуда.;
34. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.;

35. Измерение магнитной индукции на оси соленоида и короткой катушки.;
36. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.;
37. Изучение интерференции света в опыте с бипризмой Френеля.;
38. Определение потенциала возбуждения атомов гелия по методу Франка и Герца..

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Механика"
2. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Молекулярная физика и термодинамика"
3. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Электричество"
4. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Магнетизм, колебания и волны"
5. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Оптика"
6. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Элементы квантовой механики и атомной физики"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
основные законы теории электричества	ИД-3 _{ОПК-1}			+				Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -2».
методы обработки результатов измерения физических величин	ИД-3 _{ОПК-1}	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1»
основные законы молекулярной физики и термодинамики	ИД-3 _{ОПК-1}		+					Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1»
основные законы физики магнитных явлений	ИД-3 _{ОПК-1}				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1».
основные законы классической механики	ИД-3 _{ОПК-1}	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4»
основные законы теории колебаний и волн	ИД-3 _{ОПК-1}				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания»
элементарные основы квантовой механики	ИД-4 _{ОПК-1}						+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»
основные законы атомной физики	ИД-4 _{ОПК-1}						+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»
основные законы геометрической и физической оптики	ИД-4 _{ОПК-1}					+		Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» Контрольная работа/Контрольная работа № 1

								«Волновая оптика»
Уметь:								
строить математические модели физических явлений	ИД-3 _{ОПК-1}						+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»
применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач	ИД-3 _{ОПК-1}				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1». Контрольная работа/Контрольная работа № 2 «Магнетизм»
представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц	ИД-3 _{ОПК-1}	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1»
применять физические законы механики для решения типовых задач	ИД-3 _{ОПК-1}	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4» Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Механика»
применять физические законы теории электричества для решения типовых задач	ИД-3 _{ОПК-1}				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -2». Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Электростатика»
применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач	ИД-3 _{ОПК-1}		+					Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Термодинамика".
применять физические законы атомной физики для решения типовых задач	ИД-4 _{ОПК-1}						+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»
применять методы теоретического и	ИД-4 _{ОПК-1}	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ

экспериментального исследования физических явлений								работ «Механика-2»
применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач	ИД-4 _{ОПК-1}					+		Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1» Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Квантовая оптика"
применять основные уравнения и понятия квантовой механики для решения типовых задач	ИД-4 _{ОПК-1}						+	Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Квантовая оптика"

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 «Механика» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 "Термодинамика". (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» (Лабораторная работа)

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 «Электростатика» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 2 «Магнетизм» (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Магнетизм-1». (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Электростатика -2». (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Электростатика-1». (Лабораторная работа)

4 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 «Волновая оптика» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 "Квантовая оптика" (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики» (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

Итоговая оценка за освоение дисциплины за семестр формируется в соответствии с "Положением о БАРС" на основании экзаменационной и семестровой составляющих

Экзамен (Семестр №3)

Итоговая оценка за освоение дисциплины за семестр формируется в соответствии с "Положением о БАРС" на основании экзаменационной и семестровой составляющих

Экзамен (Семестр №4)

Итоговая оценка за освоение дисциплины за семестр формируется в соответствии с "Положением о БАРС" на основании экзаменационной и семестровой составляющих. В приложение к диплому выносится итоговая оценка за 4 семестр.

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т.1. Механика. Молекулярная физика : учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям / И. В. Савельев. – 7-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2007. – 432 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0630-2.;
2. Сборник задач по общей физике : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / Э. Б. Абражевич, И. В. Иванова, А. В. Кириченко, и др. ; Ред. В. М. Белокопытов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 440 с. – ISBN 978-5-383-00098-4.;
3. Курс общей физики: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: Конспект лекций : Учебное пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Энергомашиностроение", "Техническая физика" / Д. А. Иванов, И. В. Иванова, А. Н. Седов, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. А. В. Кириченко. – 2-е изд., стереотип. – М. : Изд-во МЭИ, 2003. – 180 с. – (Дистанционное обучение). – ISBN 5-7046-0948-1.;
4. Иванов, Д. А. Курс общей физики. Электричество и магнетизм. Конспект лекций : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / Д. А. Иванов, И. В. Иванова, А. Н. Седов ; Ред. В. С. Спивак ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2006. – 176 с. – ISBN 5-7046-1331-4.;
5. Курс общей физики. Оптика. Атомная физика. Конспект лекций : учебное пособие для младших курсов, по направлениям "Техническая физика", "Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" / М. К. Губкин, А. В. Кириченко, В. С. Спивак, Ю. Б. Шеркунов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 192 с. – ISBN 978-5-383-00241-4.;
6. Курс общей физики : учебное пособие / М. К. Губкин, А. В. Дедов, Д. А. Иванов, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. Д. А. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 512 с. – Книга - победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭРЛО. – ISBN 978-5-7046-2429-5.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11612>;
7. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Общая физика" по направлениям "Теплоэнергетика", "Техническая физика" и "Энергомашиностроение" / А. Н. Варава, Д. А. Иванов, В. В. Манухин, [и др.], Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 160 с. – ISBN 978-5-383-00226-1.;
8. Неопределенность при измерениях физических величин : Методические указания по курсу "Физика" для студентов, обучающихся по направлениям: 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 15.03.01 "Машиностроение", 15.03.03 Прикладная механика", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / В. С. Спивак, А. В. Дедов, А. Н. Варава, [и др.], Нац.

исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 32 с.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11650>;

9. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Общая физика" по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника", "Ядерная энергетика и теплофизика", "Энергетическое машиностроение" / А. Т. Комов, С. Д. Федорович, А. В. Дедов, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. А. Т. Комов. – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 120 с. – ISBN 978-5-7046-1610-8.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=7505>;

10. Оптика. Атомная физика. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Общая физика" по направлениям "Ядерная энергетика и теплофизика", "Теплоэнергетика и теплотехника", "Энергомашиностроение" / М. К. Губкин, А. Н. Седов, В. С. Спивак, С. Д. Федорович, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-7046-1422-7.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5672>;

11. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям / И. В. Савельев. – 10-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2011. – 320 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0632-6.;

12. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям / И. В. Савельев. – 7-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2007. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0631-9.;

13. А. А. Детлаф, Б. М. Яворский, Л. Б. Милковская- "Курс физики", (Изд. 4-е, перераб.), Издательство: "Высшая школа", Москва, 1977 - (376 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492389>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	А-110, Вычислительная лаборатория	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, указка лазерная, многофункциональный центр, сервер, компьютер персональный, принтер, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения	А-307, Аудитория для проведения	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая

практических занятий, КР и КП	практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	А-125, Учебная лаборатория по курсу общей физики	стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование учебное, техническая аппаратура, компьютер персональный, принтер, инвентарь специализированный, стенд лабораторный
	А-305, Учебная лаборатория «Оптики и атомной физики»	стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, ноутбук, оборудование учебное, техническая аппаратура, компьютер персональный, принтер, инвентарь специализированный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-404, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Помещения для самостоятельной работы	А-110, Вычислительная лаборатория	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, указка лазерная, многофункциональный центр, сервер, компьютер персональный, принтер, наборы демонстрационного оборудования
Помещения для консультирования	А-208, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-025, Кладовка лабораторного оборудования	стеллаж, оборудование специализированное

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика (общая)

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа)
 КМ-2 Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа)
 КМ-3 Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)
 КМ-4 Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» (Лабораторная работа)
 КМ-5 Контрольная работа № 1 «Механика» (Контрольная работа)
 КМ-6 Контрольная работа №2 "Термодинамика". (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	3	7	11	15	9	14
1	Механика							
1.1	Поступательное движение		+	+	+		+	
1.2	Вращательное движение				+		+	
2	Молекулярная физика и термодинамика							
2.1	Молекулярная физика и термодинамика					+		+
Вес КМ, %:			12	12	12	12	26	26

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-7 Защита лабораторных работ «Электростатика-1». (Лабораторная работа)
 КМ-8 Защита лабораторных работ «Электростатика -2». (Лабораторная работа)
 КМ-9 Защита лабораторных работ «Магнетизм-1». (Лабораторная работа)
 КМ-10 Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)
 КМ-11 Контрольная работа № 1 «Электростатика» (Контрольная работа)
 КМ-12 Контрольная работа № 2 «Магнетизм» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12
---------------	-------------------	------------	------	------	------	-------	-------	-------

	Неделя КМ:	3	7	11	15	9	14
1	Электричество						
1.1	Электричество	+	+			+	
2	Магнетизм, колебания и волны						
2.1	Магнетизм			+			+
2.2	Колебания и волны				+		
Вес КМ, %:		12	12	12	12	26	26

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-13 Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1» (Лабораторная работа)

КМ-14 Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)

КМ-15 Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1» (Лабораторная работа)

КМ-16 Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»

(Лабораторная работа)

КМ-17 Контрольная работа № 1 «Волновая оптика» (Контрольная работа)

КМ-18 Контрольная работа №2 "Квантовая оптика" (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ- 13	КМ- 14	КМ- 15	КМ- 16	КМ- 17	КМ- 18
		Неделя КМ:	3	7	11	15	9	14
1	Оптика							
1.1	Волновая оптика		+	+			+	
1.2	Квантовая оптика				+			+
2	Элементы квантовой механики и атомной физики							
2.1	Элементы квантовой механики и атомной физики					+		+
Вес КМ, %:			12	12	12	12	26	26