

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: Техника и физика низких температур

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.12
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 - 137,5 часа; всего - 412,5 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 2025

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	Крюков А.П.
	Идентификатор	R9b81f956-KryukovAP-8dacf4ed

А.П. Крюков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

Ю.Ю. Пузина

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-3опк-1 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	знать: - 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; - основные законы теории колебаний и волн. уметь: - применять физические законы механики для решения типовых задач; - применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач; - представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<ul style="list-style-type: none"> - применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач; - строить математические модели физических явлений; - применять физические законы теории электричества для решения типовых задач.
<p>ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>ИД-4_{ОПК-1} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы атомной физики; - основные законы геометрической и физической оптики; - элементарные основы квантовой механики. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять физические законы атомной физики для решения типовых задач; - применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений; - применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач; - применять основные уравнения и понятия квантовой механики для решения типовых задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техника и физика низких температур (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	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Механика"</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе и защита лабораторных работ</p>
1.1	Поступательное движение	63		14	12	10	-	1	-	-	-	26	-	
1.2	Вращательное движение	52		10	8	8	-	-	-	-	-	26	-	

														<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Механика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Механика"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 17-244 [2], 4-88 [3], 3-66 [6], 1-92 [7], 3-98 [8], 3-30</p>
2	Молекулярная физика и термодинамика	103	24	12	14	-	1	-	-	-	52	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика"</p> <p><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.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание</p>	
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, защита 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>

													<p>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.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе, защита лабораторных работ</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Электричество" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электричество"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 160-233 [4], 3-62 [6], 161-231 [9], 3-40 [12], 11-95 [13], 8-93</p>
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

														<p>разделе "Магнетизм, колебания и волны" материалу.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><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.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе , защитам лабораторных работ</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 245-325 [4], 75-174 [6], 232-344 [9], 41-83 [12], 114-312 [13], 179-349</p>
	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	144	4	30	26	26	-	-	-	-	62	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Оптика"</p> <p><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.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><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.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе , защитам лабораторных работ</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Оптика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Оптика"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 326-368</p>
5.1	Волновая оптика	79		16	16	16	-	-	-	-	31	-	
5.2	Квантовая оптика	65		14	10	10	-	-	-	-	31	-	

													[5], 7-173 [6], 345-464 [10], 3-76 [12], 316-493	
6	Элементы квантовой механики и атомной физики	72		18	6	6	-	-	-	-	-	42	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной физики"
6.1	Элементы квантовой механики и атомной физики	72		18	6	6	-	-	-	-	-	42	-	<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 "Элементы квантовой механики и атомной физики" 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 "Элементы квантовой механики и атомной физики" 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 "Элементы квантовой механики и атомной физики" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях

														<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной физики"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[2], 368-392 [5], 174-191 [6], 465-509 [10], 76-124 [11], 7-156, 231-267</p>
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	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	
	ИТОГО	756.0	-	144	96	96		6	-		1.5		412.5	

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. Газовые законы;
2. Расчет КПД циклов;
3. Эффект Комптона.;
4. Закон сохранения импульса;
5. Естественная радиоактивность. Физические основы ядерной и термоядерной энергетики. Контрольная работа №6.;
6. Законы сохранения в поступательном движении;
7. Момент инерции. Динамика вращения;
8. Закон сохранения момента импульса;
9. Закон сохранения механической энергии в сложном движении;
10. Диэлектрики. Теорема Гаусса при их наличии.;
11. Динамика поступательного движения;
12. Энергия поля. Конденсаторы.;
13. Обзорное занятие по разделу «Молекулярная физика и термодинамика». Контрольная работа №2;
14. Закон Кулона. Расчет напряженности электростатического поля методом суперпозиции.;
15. Расчет потенциала электростатического поля. Работа электростатического поля.;
16. Связь напряженности и потенциала. Графики.;
17. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатического поля (без диэлектриков).;
18. Тепловое излучение.;
19. Проводники в электростатическом поле. Заземление.;
20. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Дефект массы.;
21. Термодинамические циклы;
22. Работа. Закон сохранения механической энергии в поступательном движении;
23. Обзорное занятие по разделу «Оптика». Контрольная работа №5.;
24. Элементы квантовой механики. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.;
25. Первое начало термодинамики;
26. Статистический метод в молекулярной физике;
27. Кинематика материальной точки (без вращательного движения);
28. Поляризация света.;
29. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Сила Ампера.;
30. Магнитный поток. Работа магнитного поля.;
31. Закон ЭМИ. Правило Ленца.;
32. Закон Био – Савара – Лапласа.;
33. Энергия магнитного поля.;
34. Электромагнитные колебания. Контрольная работа №4.;
35. Интерференция света.;
36. Дифракция света.;
37. Теорема о циркуляции магнитной индукции.;
38. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность.;
39. Фотоэффект.;
40. Строение атома водорода по теории Бора. Постулаты Бора.;
41. Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины.;

42. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект и надбарьерное отражение.;
43. Энергетический спектр атома водорода. Квантовые числа. Спин электрона.;
44. Дисперсия света.;
45. Обзорное занятие по разделу «Электростатика». Контрольная работа №3.;
46. Энтропия. Второе начало термодинамики.;
47. Обзорное занятие по разделу «Механика». Контрольная работа №1.;
48. Геометрическая оптика..

3.4. Темы лабораторных работ

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

35. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.;
36. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.;
37. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.;
38. Изучение намагничивания ферромагнетика..

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 колебаний и волн	ИД-3 _{ОПК-1}				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания»
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»
элементарные основы квантовой механики	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»
основные законы атомной физики	ИД-4 _{ОПК-1}						+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и

								атомной физики»
Уметь:								
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»
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 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 механики для решения типовых задач	ИД-3 _{ОПК-1}	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4» Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Механика»
применять основные уравнения и понятия квантовой механики для решения типовых задач	ИД-4 _{ОПК-1}						+	Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Квантовая оптика"
применять физические законы волновой и	ИД-4 _{ОПК-1}						+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ

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

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 выносятся 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", "Энергомашинностроение" / 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	Н-201, Лекционная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, доска меловая, микрофон, мультимедийный проектор, экран, колонки, оборудование специализированное, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для	Ж-120, Машинный	сервер, кондиционер

проведения практических занятий, КР и КП	зал ИВЦ	
	А-309, Аудитория для проведения практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая
	А-307, Аудитория для проведения практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая
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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-309, Аудитория для проведения практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая
	А-307, Аудитория для проведения практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	М-411/1, Компьютерный класс	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный
Помещения для консультирования	М-402, Аудитория каф. "НТ"	стеллаж для хранения книг, стул, стол письменный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-407/1, Кладовая	стеллаж для хранения инвентаря, стеллаж для хранения книг, инвентарь специализированный

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)

13

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

14

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

15

КМ-16 Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики» (Лабораторная работа)

16

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

17

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

18

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