

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: Теплофизика

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 2024

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	Яньков Г.Г.
	Идентификатор	Rbb1f0c84-YankovGG-11a2e4dc

Г.Г. Яньков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Герасимов Д.Н.
	Идентификатор	Ra5495398-GerasimovDN-6b58615

Д.Н. Герасимов

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 молекулярной физики и термодинамики; - основные законы теории электричества; - методы обработки результатов измерения физических величин; - основные законы классической механики; - основные законы теории колебаний и волн; - основные законы физики магнитных явлений. уметь: - применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач; - применять физические законы теории электричества для решения типовых задач; - строить математические модели физических явлений; - применять физические законы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		механики для решения типовых задач; - представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц; - применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач.
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 атомной физики; - элементарные основы квантовой механики; - основные законы геометрической и физической оптики. 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 Теплофизика (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>
3.1	Электричество	103		18	16	16	-	1	-	-	-	52	-	Повторение материала по разделу "Электричество" <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	146	4	30	26	26	-	2	-	-	-	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	80		16	16	16	-	1	-	-	-	31	-	
5.2	Квантовая оптика	66		14	10	10	-	1	-	-	-	31	-	

														<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	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			
	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. Энтропия. Второе начало термодинамики;
2. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Дефект массы.;
3. Проводники в электростатическом поле. Заземление.;
4. Диэлектрики. Теорема Гаусса при их наличии.;
5. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатического поля (без диэлектриков).;
6. Связь напряженности и потенциала. Графики.;
7. Расчет потенциала электростатического поля. Работа электростатического поля.;
8. Закон Кулона. Расчет напряженности электростатического поля методом суперпозиции.;
9. Обзорное занятие по разделу «Молекулярная физика и термодинамика».
Контрольная работа №2;
10. Расчет КПД циклов;
11. Работа. Закон сохранения механической энергии в поступательном движении;
12. Термодинамические циклы;
13. Газовые законы;
14. Статистический метод в молекулярной физике;
15. Закон сохранения механической энергии в сложном движении;
16. Закон сохранения момента импульса;
17. Момент инерции. Динамика вращения;
18. Законы сохранения в поступательном движении;
19. Естественная радиоактивность. Физические основы ядерной и термоядерной энергетики. Контрольная работа №6.;
20. Закон сохранения импульса;
21. Энергия поля. Конденсаторы.;
22. Первое начало термодинамики;
23. Динамика поступательного движения;
24. Геометрическая оптика.;
25. Обзорное занятие по разделу «Электростатика». Контрольная работа №3.;
26. Тепловое излучение.;
27. Дисперсия света.;
28. Энергетический спектр атома водорода. Квантовые числа. Спин электрона.;
29. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект и надбарьерное отражение.;
30. Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины.;
31. Элементы квантовой механики. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гайзенберга.;
32. Строение атома водорода по теории Бора. Постулаты Бора.;
33. Обзорное занятие по разделу «Оптика». Контрольная работа №5.;
34. Эффект Комптона.;
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. Закон ЭМИ. Правило Ленца.;
44. Магнитный поток. Работа магнитного поля.;
45. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Сила Ампера.;
46. Поляризация света.;
47. Обзорное занятие по разделу «Механика». Контрольная работа №1.;
48. Кинематика материальной точки (без вращательного движения).

3.4. Темы лабораторных работ

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

36. Определение средней силы взаимодействия при центральном ударе шаров;
37. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии олова при его охлаждении;
38. Изучение вынужденных электрических колебаний в колебательном контуре..

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 физики магнитных явлений	ИД-3опк-1				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-2»
основные законы теории колебаний и волн	ИД-3опк-1				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания»
основные законы классической механики	ИД-3опк-1	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-5»
методы обработки результатов измерения физических величин	ИД-3опк-1	+						Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1»
основные законы теории электричества	ИД-3опк-1				+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -2». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -3». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -4».
основные законы молекулярной физики и термодинамики	ИД-3опк-1		+					Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ "Термодинамика-2".

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» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-3» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-4» Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Волновая оптика»
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»
Уметь:								
применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач	ИД-3 _{ОПК-1}						+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ "Термодинамика-2". Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Термодинамика".
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» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-5»

							Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Механика»
строить математические модели физических явлений	ИД-3 _{ОПК-1}					+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»
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». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -3». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -4». Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Электростатика»
применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач	ИД-3 _{ОПК-1}				+		Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1». Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-2» Контрольная работа/Контрольная работа № 2 «Магнетизм»
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 экспериментального исследования физических явлений	ИД-4 _{ОПК-1}	+					Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-2» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-3»
применять физические законы волновой и	ИД-4 _{ОПК-1}					+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ

квантовой оптики для решения типовых задач								работ «Квантовая оптика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-2» 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 "Термодинамика-2". (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Механика-3» (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторных работ «Механика-5» (Лабораторная работа)
7. 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 «Магнетизм-2» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Электростатика -2». (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторных работ «Электростатика -3». (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторных работ «Электростатика -4». (Лабораторная работа)
7. 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 «Волновая оптика-3» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-4» (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1» (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-2» (Лабораторная работа)
7. 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://elibr.mpei.ru/elibr/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://elibr.mpei.ru/elibr/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://elibr.mpei.ru/elibr/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://elibr.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории	Ж-120, Машинный	сервер, кондиционер

для проведения лекционных занятий и текущего контроля	зал ИВЦ	
	Б-200, Лекционная учебная аудитория	парта со скамьей, трибуна, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-309, 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	А-307, Аудитория для проведения практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая
	А-404, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
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-3» (Лабораторная работа)
 КМ-4 Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)
 КМ-5 Защита лабораторных работ «Механика-5» (Лабораторная работа)
 КМ-6 Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» (Лабораторная работа)
 КМ-7 Защита лабораторных работ "Термодинамика-2". (Лабораторная работа)
 КМ-8 Контрольная работа № 1 «Механика» (Контрольная работа)
 КМ-9 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	КМ-7	КМ-8	КМ-9
		Неделя КМ:	3	5	7	9	11	14	16	9	15
1	Механика										
1.1	Поступательное движение		+	+	+	+	+			+	
1.2	Вращательное движение					+	+			+	
2	Молекулярная физика и термодинамика										
2.1	Молекулярная физика и термодинамика							+	+		+
Вес КМ, %:			8	8	8	8	8	8	8	22	22

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-10 Защита лабораторных работ «Электростатика-1». (Лабораторная работа)
 КМ-11 Защита лабораторных работ «Электростатика -2». (Лабораторная работа)
 КМ-12 Защита лабораторных работ «Электростатика -3». (Лабораторная работа)
 КМ-13 Защита лабораторных работ «Электростатика -4». (Лабораторная работа)
 КМ-14 Защита лабораторных работ «Магнетизм-1». (Лабораторная работа)
 КМ- Защита лабораторных работ «Магнетизм-2» (Лабораторная работа)

- 15
 КМ- Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)
 16
 КМ- Контрольная работа № 1 «Электростатика» (Контрольная работа)
 17
 КМ- Контрольная работа № 2 «Магнетизм» (Контрольная работа)
 18

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-10	КМ-11	КМ-12	КМ-13	КМ-14	КМ-15	КМ-16	КМ-17	КМ-18
		Неделя КМ:	2	4	6	8	10	12	15	9	15
1	Электричество										
1.1	Электричество		+	+	+	+				+	
2	Магнетизм, колебания и волны										
2.1	Магнетизм						+	+			+
2.2	Колебания и волны								+		
Вес КМ, %:			8	8	8	8	8	8	8	22	22

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ- Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1» (Лабораторная работа)
 19
 КМ- Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)
 20
 КМ- Защита лабораторных работ «Волновая оптика-3» (Лабораторная работа)
 21
 КМ- Защита лабораторных работ «Волновая оптика-4» (Лабораторная работа)
 22
 КМ- Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1» (Лабораторная работа)
 23
 КМ- Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-2» (Лабораторная работа)
 24
 КМ- Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»
 25 (Лабораторная работа)
 КМ- Контрольная работа № 1 «Волновая оптика» (Контрольная работа)
 26
 КМ- Контрольная работа №2 "Квантовая оптика" (Контрольная работа)
 27

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-19	КМ-20	КМ-21	КМ-22	КМ-23	КМ-24	КМ-25	КМ-26	КМ-27
---------------	-------------------	------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

		Неделя КМ:	2	4	6	8	10	12	15	9	15
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, %:			8	8	8	8	8	8	8	22	22