

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.02.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3; 3 семестр - 4; всего - 7
Часов (всего) по учебному плану:	252 часа
Лекции	2 семестр - 4 часа; 3 семестр - 8 часов; всего - 12 часов
Практические занятия	2 семестр - 4 часа; 3 семестр - 4 часа; всего - 8 часов
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	2 семестр - 2 часа; 3 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	2 семестр - 96,8 часа; 3 семестр - 128,5 часа; всего - 225,3 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	2 семестр - 0,9 часа; 3 семестр - 1,2 часа; всего - 2,1 часа
включая: Лабораторная работа Расчетное задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	2 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	3 семестр - 0,3 часа; всего - 0,6 часа

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Корецкая И.В.
	Идентификатор	R4a92a730-KoretskayaIV-a2586154

И.В. Корецкая

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение основных физических законов, теорий, методов классической и современной физики. Получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности

Задачи дисциплины

- Изучение основных физических явлений;
- Овладение законами физики;
- Освоение приемов и методов решения задач физики;
- Приобретение навыков измерения физических величин, проведения физического эксперимента и обработки результатов с использованием аналитических методов и компьютерной техники.

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-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ИД-1 _{ОПК-3} Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	знать: - основные законы механики; - основные законы молекулярной физики. уметь: - применять основные законы электростатики к решению задач.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ИД-2 _{ОПК-3} Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	знать: - основные законы квантовой оптики; - основные законы волновой оптики; - уравнения колебаний и волн. уметь: - применять основные законы электромагнетизма к решению задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Компьютерная фотоника (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, 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 7 зачетных единиц, 252 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	29.80	2	1.5	-	1.5	-	0.50	-	0.3	-	26	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Механика" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Механика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 8-66 [2], стр. 7-44
1.1	Кинематика и динамика. Законы Ньютона	27.25		0.5	-	0.5	-	0.25	-	-	-	26	-	
1.2	Законы сохранения в механике	2.55		1	-	1	-	0.25	-	0.3	-	-	-	
2	Молекулярная физика и термодинамика	28.80		1.0	-	1.0	-	0.50	-	0.3	-	26	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 109-125, 150-153 [2], стр. 287-295, 305-310
2.1	Описание свойств термодинамической системы	27.25		0.5	-	0.5	-	0.25	-	-	-	26	-	
2.2	Первое и второе начала термодинамики	1.55		0.5	-	0.5	-	0.25	-	0.3	-	-	-	
3	Электростатика	31.4		1.5	-	1.5	-	1.0	-	0.3	-	27.1	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электростатика" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу
3.1	Напряжённость и потенциал	29.6		1	-	1	-	0.5	-	-	-	27.1	-	
3.2	Поле заряженных тел различной формы	1.8		0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.3	-	-	-	

														"Электростатика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 183-235 [2], стр. 80-102
	Зачет	18.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7		
	Всего за семестр	108.00		4.0	-	4.0	-	2.00	-	0.9	0.3	79.1	17.7	
	Итого за семестр	108.00		4.0	-	4.0	2.00		0.9	0.3		96.8		
4	Постоянный ток. Магнитная индукция	27.00	3	2	-	1.0	-	0.50	-	0.3	-	23.2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Постоянный ток. Электромагнетизм"
4.1	Постоянный ток	24.95		1	-	0.5	-	0.25	-	-	-	23.2	-	<u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Постоянный ток. Электромагнетизм"
4.2	Магнитная индукция	2.05		1	-	0.5	-	0.25	-	0.3	-	-	-	<u>Изучение материалов литературных</u> <u>источников:</u> [1], стр. 248-253, 282-292, 314-352 [2], стр. 103-151
5	Силовое действие магнитного поля на движущийся заряд	27.00		2	-	1.0	-	0.50	-	0.3	-	23.2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Колебания и волны"
5.1	Сила Лоренца	24.95		1	-	0.5	-	0.25	-	-	-	23.2	-	<u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Колебания и волны"
5.2	Движение электрического заряда в электрическом и магнитном полях	2.05		1	-	0.5	-	0.25	-	0.3	-	-	-	<u>Изучение материалов литературных</u> <u>источников:</u> [1], стр. 357-413 [2], стр. 152-196
6	Колебания и волны	27.00		2	-	1.0	-	0.50	-	0.3	-	23.2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Волновая оптика"
6.1	Свободные гармонические колебания	24.95		1	-	0.5	-	0.25	-	-	-	23.2	-	<u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Волновая оптика"
6.2	Стоячие волны	2.05		1	-	0.5	-	0.25	-	0.3	-	-	-	<u>Изучение материалов литературных</u> <u>источников:</u>

														[1], стр. 419-429, 435-445, 457-460, 464-469 [2], стр. 209-238
7	Волновая и квантовая оптика	27.00		2	-	1.0	-	0.50	-	0.3	-	23.2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Квантовая оптика" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Квантовая оптика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 477-501 [2], стр. 243-273, 317-319
7.1	Волновая оптика	24.95		1	-	0.5	-	0.25	-	-	-	23.2	-	
7.2	Квантовая оптика	2.05		1	-	0.5	-	0.25	-	0.3	-	-	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.00		8	-	4.0	-	2.00	-	1.2	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.00		8	-	4.0	2.00		1.2		0.3	128.5		
	ИТОГО	252.00	-	12.0	-	8.0	4.00		2.1		0.6	225.3		

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. Кинематика и динамика. Законы Ньютона

Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения..

1.2. Законы сохранения в механике

Работа и энергия. Законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. Ударные взаимодействия.

2. Молекулярная физика и термодинамика

2.1. Описание свойств термодинамической системы

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа..

2.2. Первое и второе начала термодинамики

Работа, количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Тепловые машины. Второе начало термодинамики.

3. Электростатика

3.1. Напряженность и потенциал

Электростатическое поле в вакууме. Вектор напряженности электростатического поля и методы его расчета. Потенциал электростатического поля и методы его расчета. Связь между потенциалом и напряженностью поля..

3.2. Поле заряженных тел различной формы

Электростатическое поле в диэлектриках. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

4. Постоянный ток. Магнитная индукция

4.1. Постоянный ток

Электрический ток. Закон Ома.

4.2. Магнитная индукция

Методы расчета магнитной индукции. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током.

5. Силовое действие магнитного поля на движущийся заряд

5.1. Сила Лоренца

Сила Лоренца.

5.2. Движение электрического заряда в электрическом и магнитном полях

Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки.

6. Колебания и волны

6.1. Свободные гармонические колебания

Свободные гармонические колебания в идеальном колебательном контуре. Сложение гармонических колебаний одинакового направления и частоты.

6.2. Стоячие волны

Определение скорости звука методом стоячих волн.

7. Волновая и квантовая оптика

7.1. Волновая оптика

Интерференция и дифракция света.

7.2. Квантовая оптика

Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект.

3.3. Темы практических занятий

1. Изучение законов механики;
2. Изучение законов молекулярной физики и термодинамики;
3. Изучение законов электростатики;
4. Изучение законов постоянного тока и электромагнетизма;
5. Изучение законов колебаний и волн;
6. Изучение законов волновой оптики;
7. Изучение законов квантовой оптики.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Механика"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Молекулярная физика и термодинамика"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Электростатика"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Постоянный ток. Электромагнетизм"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Колебания и волны"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Волновая оптика"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Квантовая оптика"

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	7		
Знать:										
основные законы молекулярной физики	ИД-1 _{ОПК-3}		+						Лабораторная работа/Молекулярная физика и термодинамика	
основные законы механики	ИД-1 _{ОПК-3}	+							Лабораторная работа/Механика	
уравнения колебаний и волн	ИД-2 _{ОПК-3}					+			Лабораторная работа/Колебания и волны	
основные законы волновой оптики	ИД-2 _{ОПК-3}						+		Лабораторная работа/Силовое действие магнитного поля на движущийся заряд	
основные законы квантовой оптики	ИД-2 _{ОПК-3}							+	Лабораторная работа/Волновая и квантовая оптика	
Уметь:										
применять основные законы электростатики к решению задач	ИД-1 _{ОПК-3}			+					Лабораторная работа/Электростатика	
применять основные законы электромагнетизма к решению задач	ИД-2 _{ОПК-3}				+				Расчетное задание/Постоянный ток. Электромагнетизм	

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. Механика (Лабораторная работа)
2. Молекулярная физика и термодинамика (Лабораторная работа)
3. Электростатика (Лабораторная работа)

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Волновая и квантовая оптика (Лабораторная работа)
2. Колебания и волны (Лабораторная работа)
3. Постоянный ток. Электромагнетизм (Расчетное задание)
4. Силовое действие магнитного поля на движущийся заряд (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №2)

ПА определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

Экзамен (Семестр №3)

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

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Детлаф, А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 6-е изд., стер. – М. : Академия, 2007. – 720 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-7695-3801-8.;
2. Иродов И. Е.- "Задачи по общей физике", (18-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (420 с.)
<https://e.lanbook.com/book/152437>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь,

		хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
--	--	---

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Практическая физика

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Механика (Лабораторная работа)

КМ-2 Молекулярная физика и термодинамика (Лабораторная работа)

КМ-3 Электростатика (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	12
1	Механика				
1.1	Кинематика и динамика. Законы Ньютона		+		
1.2	Законы сохранения в механике		+		
2	Молекулярная физика и термодинамика				
2.1	Описание свойств термодинамической системы			+	
2.2	Первое и второе начала термодинамики			+	
3	Электростатика				
3.1	Напряжённость и потенциал				+
3.2	Поле заряженных тел различной формы				+
Вес КМ, %:			30	30	40

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-4 Постоянный ток. Электромагнетизм (Расчетное задание)

КМ-5 Колебания и волны (Лабораторная работа)

КМ-6 Силовое действие магнитного поля на движущийся заряд (Лабораторная работа)

КМ-7 Волновая и квантовая оптика (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
---------------	-------------------	------------	------	------	------	------

		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Постоянный ток. Магнитная индукция					
1.1	Постоянный ток		+			
1.2	Магнитная индукция		+			
2	Силовое действие магнитного поля на движущийся заряд					
2.1	Сила Лоренца			+		
2.2	Движение электрического заряда в электрическом и магнитном полях			+		
3	Колебания и волны					
3.1	Свободные гармонические колебания				+	
3.2	Стоячие волны				+	
4	Волновая и квантовая оптика					
4.1	Волновая оптика					+
4.2	Квантовая оптика					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25