

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
ПРИЕМНИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	8 семестр - 8 часов;
Практические занятия	8 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	8 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	8 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	8 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	8 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Печинская О.В.
	Идентификатор	Re5ee8217-ZhukovaOV-c5929df5

(подпись)


О.В. Печинская

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)


Н.М.

Скорнякова

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: дисциплина нацелена на подготовку студентов к производственной и технологической деятельности в области оптотехники

Задачи дисциплины

- научиться применять полученные знания для решения задач, возникающих при эксплуатации новой техники и технологий оптотехники;
- владеть методами и компьютерными системами проектирования и исследования световой, оптической и лазерной техники, оптических и светотехнических материалов и технологий;
- изучить элементную базу оптических и светотехнических систем, оптической и световой техники;
- освоить фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света и формирование изображений, основы взаимодействия света с веществом.

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
ПК-1 способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий	ИД-1 _{ПК-1} Разработка эксплуатационно-технической документации на оптико-электронные приборы и комплексы	знать: - методы и принципы оптических и светотехнических измерений и исследований.
ПК-1 способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий	ИД-3 _{ПК-1} Разработка документации по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	уметь: - использовать оптические контрольно-измерительные приборы для решения задач оптотехники; - планировать эксперимент для получения данных с целью решения определенной научно-технической задачи.
ПК-1 способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение	ИД-6 _{ПК-1} Разработка технических заданий на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	уметь: - получать необходимую информацию об объектах с использованием современных методов и средств исследований, технологических приемов, автоматизации и обработки данных.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
номенклатуры и типов комплектующий изделий		

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.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы матанализа и математической статистики
- знать основные процессы взаимодействия излучения с веществом
- знать явления внешнего и внутреннего фотоэффекта; термоэлектрический, пирозлектрический эффект
- уметь выполнять обработку результатов прямых и косвенных измерений

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 4 зачетных единицы, 144 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	Основы работы электронных устройств регистрации излучения	23.8	8	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	20	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 156-171</p>	
1.1	Приемники оптического излучения. Параметры и характеристики приёмников излучения. Источники шумов приёмников излучения	23.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	20	-		
2	Передача энергии излучения оптической системой	34.6		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30.8	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 108-125</p>
2.1	Светоэнергетический расчёт	34.6		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30.8	-		
3	Фотоэлектрические системы	33.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>
3.1	Расчёт светового потока и потока излучения на светочувствительной поверхности	33.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30	-		

	приёмника.												[2], стр. 187-206
4	Приёмники излучения	33.8	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
4.1	Приёмники излучения различных типов	33.8	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	30	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	[1], стр. 178-193
	Всего за семестр	144.0	8	-	4	-	2.0	-	1.2	0.3	110.8	17.7	
	Итого за семестр	144.0	8	-	4	2.0		1.2	0.3		128.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Основы работы электронных устройств регистрации излучения

1.1. Приемники оптического излучения. Параметры и характеристики приёмников излучения. Источники шумов приёмников излучения

Классификация, принципы работы. Спектральные параметры и характеристики приёмников излучения. Пороговые и шумовые параметры. Временные (частотные) параметры и характеристики. Электрические и энергетические параметры приёмников излучения. Тепловой шум, шум дробового эффекта, токовый шум, радиационный (фотонный) шум.

2. Передача энергии излучения оптической системой

2.1. Светоэнергетический расчёт

Энергетические и световые фотометрические величины. Освещённость в плоскости регистрации излучения от точечного источника, расположенного в бесконечности и на конечном расстоянии. Освещённость в плоскости регистрации излучения от протяжённого источника, расположенного в бесконечности и на конечном расстоянии. Регистрация излучения космических объектов. Регистрация лазерного излучения.

3. Фотоэлектрические системы

3.1. Расчёт светового потока и потока излучения на светочувствительной поверхности приёмника.

Регистрация монохроматического излучения, в том числе лазерного. Регистрация излучения от источников с непрерывным спектром..

4. Приёмники излучения

4.1. Приёмники излучения различных типов

Приёмники на основе внешнего фотоэффекта, Приёмники на основе внутреннего фотоэффекта. Матричные приёмники излучения. Тепловые приёмники излучения.

3.3. Темы практических занятий

1. Фотоэлектрические системы;
2. Передача энергии излучения оптической системой;
3. Основы работы электронных устройств регистрации излучения;
4. Приёмники излучения различных типов.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. 1.Консультации по возникшим у студентов проблемам теоретического и прикладного характера 2.Анализ типичных ошибок при выполнении контрольных заданий: тестов, контрольных работ 3.Ответы на вопросы, возникшие при подготовки тем курса 4.Рекомендация дополнительной литературы

2. 1.Консультации по возникшим у студентов проблемам теоретического и прикладного характера 2.Анализ типичных ошибок при выполнении контрольных заданий: тестов, контрольных работ 3.Ответы на вопросы, возникшие при подготовки тем курса 4.Рекомендация дополнительной литературы
3. 1.Консультации по возникшим у студентов проблемам теоретического и прикладного характера 2.Анализ типичных ошибок при выполнении контрольных заданий: тестов, контрольных работ 3.Ответы на вопросы, возникшие при подготовки тем курса 4.Рекомендация дополнительной литературы
4. 1.Консультации по возникшим у студентов проблемам теоретического и прикладного характера 2.Анализ типичных ошибок при выполнении контрольных заданий: тестов, контрольных работ 3.Ответы на вопросы, возникшие при подготовки тем курса 4.Рекомендация дополнительной литературы

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	
Знать:						
методы и принципы оптических и светотехнических измерений и исследований	ИД-1 _{ПК-1}		+			Тестирование/Основы работы электронных устройств регистрации излучения
Уметь:						
планировать эксперимент для получения данных с целью решения определенной научно-технической задачи	ИД-3 _{ПК-1}	+				Контрольная работа/Передача энергии излучения оптической системой
использовать оптические контрольно-измерительные приборы для решения задач оптотехники	ИД-3 _{ПК-1}			+		Контрольная работа/Фотоэлектрические системы
получать необходимую информацию об объектах с использованием современных методов и средств исследований, технологических приемов, автоматизации и обработки данных	ИД-6 _{ПК-1}				+	Контрольная работа/Параметры и характеристики приёмников излучения

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы работы электронных устройств регистрации излучения (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Параметры и характеристики приёмников излучения (Контрольная работа)
2. Передача энергии излучения оптической системой (Контрольная работа)
3. Фотоэлектрические системы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №8)

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

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Источники и приемники излучения : Учебное пособие для оптических специальностей вузов / Г. Г. Ишанин, и др. – СПб. : Политехника, 1991 . – 240 с. - ISBN 5-7325-0164-9 .;
2. Ишанин Г. Г., Челибанов В. П.- "Приемники оптического излучения", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (304 с.)
<https://e.lanbook.com/book/168713>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. SmathStudio.

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, Компьютерный читальный зал	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

Приемники оптического излучения

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Основы работы электронных устройств регистрации излучения (Тестирование)

КМ-2 Передача энергии излучения оптической системой (Контрольная работа)

КМ-3 Фотоэлектрические системы (Контрольная работа)

КМ-4 Параметры и характеристики приёмников излучения (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Основы работы электронных устройств регистрации излучения					
1.1	Приемники оптического излучения. Параметры и характеристики приёмников излучения. Источники шумов приёмников излучения			+		
2	Передача энергии излучения оптической системой					
2.1	Светоэнергетический расчёт		+			
3	Фотоэлектрические системы					
3.1	Расчёт светового потока и потока излучения на светочувствительной поверхности приёмника.				+	
4	Приёмники излучения					
4.1	Приёмники излучения различных типов					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25