

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
КОМПЬЮТЕРНАЯ ФОТОНИКА


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.12
Трудоемкость в зачетных единицах:	10 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	10 семестр - 8 часов;
Практические занятия	10 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	10 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	10 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	10 семестр - 1,5 часа;
включая: Тестирование Программирование (код)	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	10 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Паршин В.А.
	Идентификатор	R683b30a4-ParshinVA-d4b11303

(подпись)

В.А. Паршин

(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: Подготовка квалифицированных специалистов для предприятий по технологии производства и эксплуатации приборов фотоники

Задачи дисциплины

- Формирование навыков применения математических методов для анализа и обработки изображений в системах фотоники.

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-6 _{ПК-1} Разработка технических заданий на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	уметь: - Формулировать профессиональные задачи на основе формулировок базовых задач компьютерного зрения.
ПК-1 способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий	ИД-7 _{ПК-1} Разработка функциональных и структурных схем оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	знать: - Методы восстановления искаженных изображений. уметь: - Проводить алгоритмическую коррекцию аберраций в оптических системах.
ПК-2 способен осуществлять разработку технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей	ИД-3 _{ПК-2} Разработка технологических процессов изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей	знать: - Методы фрактального сжатия изображений. уметь: - Применять преобразование Гильберта при обработке изображений.

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 Математический анализ
- знать Линейная алгебра и аналитическая геометрия
- знать Теория вероятностей и математическая статистика
- знать Основы и методология программирования
- знать Алгоритмы и структуры данных

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Введение	15.7	10	0.5	-	-	-	0.1	-	0.1	-	15	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам раздела "Введение" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 22-29, 62, 143, 246, 366, 611
1.1	Введение в дисциплину «Компьютерная фотоника»	15.7		0.5	-	-	-	0.1	-	0.1	-	15	-	
2	Методы восстановления искаженных изображений	31.2		1.5	-	2	-	0.4	-	0.3	-	27	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам раздела " Методы восстановления искаженных изображений" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 366-452
2.1	Методы восстановления искаженных изображений	31.2		1.5	-	2	-	0.4	-	0.3	-	27	-	
3	Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах	32.4		2	-	2	-	0.5	-	0.4	-	27.5	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам раздела "Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 143-212
3.1	Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах	32.4		2	-	2	-	0.5	-	0.4	-	27.5	-	
4	Исследование свойств	32.3		2	-	2	-	0.5	-	0.3	-	27.5	-	<u>Самостоятельное изучение</u>

	преобразования Гильберта												<i>теоретического материала:</i> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам раздела "Исследование свойств преобразования Гильберта"
4.1	Исследование свойств преобразования Гильберта	32.3	2	-	2	-	0.5	-	0.3	-	27.5	-	<i>Изучение материалов литературных источников:</i> [2], 236-262
5	Фрактальное сжатие изображений	32.4	2	-	2	-	0.5	-	0.4	-	27.5	-	<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам раздела "Фрактальное сжатие изображений"
5.1	Фрактальное сжатие изображений	32.4	2	-	2	-	0.5	-	0.4	-	27.5	-	<i>Изучение материалов литературных источников:</i> [3], 33-134
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.0	8.0	-	8	-	2.0	-	1.5	0.3	124.5	35.7	
	Итого за семестр	180.0	8.0	-	8		2.0		1.5	0.3	160.2		

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. Введение

1.1. Введение в дисциплину «Компьютерная фотоника»
Определение «Компьютерная фотоника». Классификация предмета..

2. Методы восстановления искаженных изображений

2.1. Методы восстановления искаженных изображений
Формирование и регистрация оптических сигналов, преобразование оптической информации, ее обработка, представление и визуализация..

3. Алгоритмическая коррекция aberrаций в оптических системах

3.1. Алгоритмическая коррекция aberrаций в оптических системах
Методы алгоритмической коррекции искажений на изображениях, обусловленных влиянием функции рассеяния точки. Обратная свертка искаженного изображения с искажающей функцией, информацию о которой можно получить путем анализа физических процессов формирования искаженных изображений..

4. Исследование свойств преобразования Гильберта

4.1. Исследование свойств преобразования Гильберта
Исследование свойств преобразования Гильберта, позволяющего получить аналитическое дополнение для оптических сигналов. Преобразование Гильберта-Хуанга в методах обработки некогерентных изображений..

5. Фрактальное сжатие изображений

5.1. Фрактальное сжатие изображений
Анализ одномерных и многомерных оптических сигналов, в алгоритмах обработки изображений (например, в методах сегментации изображений на основе локальной фрактальной размерности). Исследование алгоритмов фрактального сжатия многомерных данных..

3.3. Темы практических занятий

1. Фрактальное сжатие изображений;
2. Исследование свойств преобразования Гильберта;
3. Алгоритмическая коррекция aberrаций в оптических системах;
4. Методы восстановления искаженных изображений.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Рассмотрение перспективы развития компьютерной фотоники.
2. Рассмотрение особенностей применения методов восстановления искаженных изображений

3. Рассмотрение особенностей алгоритмической коррекции aberrаций в оптических системах
4. Рассмотрение особенностей применения преобразований Гильберта
5. Рассмотрение особенностей применения фрактального сжатия изображений

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	
Знать:							
Методы восстановления искаженных изображений	ИД-7ПК-1		+				Программирование (код)/Методы восстановления искаженных изображений
Методы фрактального сжатия изображений	ИД-3ПК-2					+	Программирование (код)/Методы фрактального сжатия изображений
Уметь:							
Формулировать профессиональные задачи на основе формулировок базовых задач компьютерного зрения	ИД-6ПК-1	+					Тестирование/Введение
Проводить алгоритмическую коррекцию аберраций в оптических системах	ИД-7ПК-1			+			Программирование (код)/Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах
Применять преобразование Гильберта при обработке изображений	ИД-3ПК-2				+		Программирование (код)/Исследование свойств преобразования Гильберта

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

10 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах (Программирование (код))
2. Исследование свойств преобразования Гильберта (Программирование (код))
3. Методы восстановления искаженных изображений (Программирование (код))

Форма реализации: Письменная работа

1. Введение (Тестирование)
2. Методы фрактального сжатия изображений (Программирование (код))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №10)

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

В диплом выставляется оценка за 10 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Гонсалес Р., Вудс Р.- "Цифровая обработка изображений", (3-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Техносфера", Москва, 2012 - (1104 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73514;
2. Оппенгейм А., Шафер Р.- "Цифровая обработка сигналов", (3-е изд., испр.), Издательство: "Техносфера", Москва, 2012 - (1048 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73524;
3. Уэлстид, С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии : Учебное пособие : пер. с англ. / С. Уэлстид . – М. : Триумф, 2003 . – 320 с. + CD-ROM . - ISBN 5-89392-079-1 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Майнд Видеоконференции;
4. 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>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

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**Компьютерная фотоника**

(название дисциплины)

10 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

KM-1 Введение (Тестирование)

KM-2 Методы восстановления искаженных изображений (Программирование (код))

KM-3 Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах (Программирование (код))

KM-4 Исследование свойств преобразования Гильберта (Программирование (код))

KM-5 Методы фрактального сжатия изображений (Программирование (код))

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс KM:	KM-1	KM-2	KM-3	KM-4	KM-5
		Неделя KM:	3	6	9	12	15
1	Введение						
1.1	Введение в дисциплину «Компьютерная фотоника»		+				
2	Методы восстановления искаженных изображений						
2.1	Методы восстановления искаженных изображений			+			
3	Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах						
3.1	Алгоритмическая коррекция аберраций в оптических системах				+		
4	Исследование свойств преобразования Гильберта						
4.1	Исследование свойств преобразования Гильберта					+	
5	Фрактальное сжатие изображений						
5.1	Фрактальное сжатие изображений						+
Вес KM, %:			12	22	22	22	22