

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
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.03.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	10 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	10 семестр - 8 часов;
Практические занятия	10 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	10 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	10 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	10 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	10 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

Н.М.
Скорнякова

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 принципов и методов автоматизации оптического эксперимента. Изучение физически реализованных способов сопряжения экспериментальной аппаратуры, работающей в реальном масштабе времени..

Задачи дисциплины

- приобретение информации о принципах автоматизации оптических систем;
- освоение современной приборной базы для автоматизированных приема и обработки информации;
- формирование навыка реализации различных методик автоматизации оптических систем.

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 сопровождение производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ИД-1ПК-1 Способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, вести организационно-управленческое сопровождение	уметь: - выбирать и реализовывать выбранные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации; - выбирать и обосновывать различные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации.
РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в технических системах	ИД-1РПК-1 Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей	знать: - общую характеристику процесса проектирования автоматизированных оптических систем. уметь: - выбирать элементы и компоненты для проектирования квантово-оптических систем в зависимости от области их применения.

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 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	Основные задачи автоматизации оптического эксперимента	11.95	10	1	-	0.5	-	0.25	-	0.2	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные задачи автоматизированного оптического эксперимента"
1.1	Общие принципы и требования к автоматизированным оптическим системам	11.95		1	-	0.5	-	0.25	-	0.2	-	10	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Основные задачи автоматизированного оптического эксперимента" и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные задачи автоматизированного оптического эксперимента" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.5-7 [2], стр.23-34
2	Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов	46.15		3.0	-	1.7 5	-	1.00	-	0.4	-	40	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов"
2.1	Кодирование информации в двоичной системе счисления	11.85		1	-	0.5	-	0.25	-	0.1	-	10	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов" и подготовка к контрольной работе
2.2	Арифметические действия в двоичной	11.35		0.5	-	0.5	-	0.25	-	0.1	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение</u>

	системе счисления												<u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов"
2.3	Измерительная аппаратура	11.10	0.5	-	0.25	-	0.25	-	0.1	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.21-36 [2], стр.42-49
2.4	Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа	11.85	1	-	0.5	-	0.25	-	0.1	-	10	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Интерфейсы периферийных устройств" и подготовка к контрольной работе
3	Интерфейсы периферийных устройств	33.80	2	-	1.0	-	0.50	-	0.3	-	30	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Интерфейсы периферийных устройств"
3.1	Основные типы и характеристики интерфейсов периферийных устройств. Проводные интерфейсы.	21.95	1	-	0.5	-	0.25	-	0.2	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интерфейсы периферийных устройств"
3.2	Беспроводные интерфейсы	11.85	1	-	0.5	-	0.25	-	0.1	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.37-51 [2], стр.52-68
4	Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации	34.10	2	-	0.75	-	0.25	-	0.3	-	30.8	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации"
4.1	Датчики температуры и перемещений.	12.40	1	-	0.25	-	0.15	-	0.2	-	10.8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации"
4.2	Датчики давления. Датчики света.	21.7	1	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	20	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>

														[1], стр.7-20 [2], стр. 102-104
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7		
	Всего за семестр	144.00		8.0	-	4.0 0	-	2.00	-	1.2	0.3	110.8	17.7	
	Итого за семестр	144.00		8.0	-	4.0 0	2.00		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. Основные задачи автоматизации оптического эксперимента

1.1. Общие принципы и требования к автоматизированным оптическим системам
История АОС, принципы построения АОС, требования к функционированию, структура АОС..

2. Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов

2.1. Кодирование информации в двоичной системе счисления

Двоичные коды в микропроцессорах, беззнаковые двоичные коды, прямые знаковые двоичные коды, обратные знаковые двоичные коды, дополнительные знаковые двоичные коды. Представление чисел в двоичном коде с плавающей запятой..

2.2. Арифметические действия в двоичной системе счисления

Операции сложения, вычитания, умножения и деления в двоичных кодах..

2.3. Измерительная аппаратура

Классификация измерительных приборов. Параметры измерительных приборов. Классификация осциллографов. Цифровые запоминающие осциллографы реального времени. Стробоскопические осциллографы. Оптико-электронные осциллографы с лазерным сканированием. Основные характеристики осциллографов..

2.4. Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа

Функции доступа к файлам. Построение гистограмм. Линейная интерполяция. Интерполяция сплайнами. Линейное предсказание. Линейная и полиномиальная регрессия. Сглаживание..

3. Интерфейсы периферийных устройств

3.1. Основные типы и характеристики интерфейсов периферийных устройств. Проводные интерфейсы.

Классификация интерфейсов: по способу соединения компонентов системы, по способу передачи информации, по принципу обмена информацией, по режиму обмена информацией. CAN интерфейс, шина I2C, LVDS, RS-232, RS-485, Centronics, USB, FireWire..

3.2. Беспроводные интерфейсы

IrDA, Bluetooth, WiFi, ZigBee, сверхширокополосная связь.

4. Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации

4.1. Датчики температуры и перемещений.

Термопары, резистивные датчики температуры, термисторы. Варианты исполнения, подключения, передачи и обработки результатов измерений. Тензорезисторы, линейные дифференциальные трансформаторы, пьезоэлектрические преобразователи, акселерометры. Варианты исполнения, подключения, передачи и обработки результатов измерений..

4.2. Датчики давления. Датчики света.

Принципы работы датчиков давления: тензометрический, пьезорезистивный, ёмкостный, резонансный, индуктивный методы. Датчики света: преобразователи свет-напряжение, свет-

частота; линейные сенсорные массивы; датчики окружающего света, цвета с RGB фильтрами; рефлективные датчики..

3.3. Темы практических занятий

1. Методы кодирования информации в двоичной системе счисления;
2. Арифметические операции в двоичной системе счисления;
3. Интерполяция и линейное предсказание дискретных данных;
4. Регрессия и сглаживание дискретных данных.

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 "Основные задачи автоматизированного оптического эксперимента"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интерфейсы периферийных устройств"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации"

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:						
общую характеристику процесса проектирования автоматизированных оптических систем	ИД-1 _{РПК-1}	+				Тестирование/Основные задачи автоматизации оптического эксперимента
Уметь:						
выбирать и обосновывать различные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации	ИД-1 _{ПК-1}		+			Контрольная работа/Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов
выбирать и реализовывать выбранные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации	ИД-1 _{ПК-1}			+		Контрольная работа/Интерфейсы периферийных устройств
выбирать элементы и компоненты для проектирования квантово-оптических систем в зависимости от области их применения	ИД-1 _{РПК-1}				+	Контрольная работа/Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации

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: Компьютерное задание

1. Основные задачи автоматизации оптического эксперимента (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Интерфейсы периферийных устройств (Контрольная работа)
2. Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации (Контрольная работа)
3. Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №10)

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 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. Скорнякова, Н. М. Автоматизация оптического эксперимента : учебное пособие по программе бакалавриата по курсу "Автоматизация оптического эксперимента" по направлению 11.03.04 "Электроника и нанoeлектроника" / Н. М. Скорнякова, Д. Г. Сычѳв, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – М. : Изд-во МЭИ, 2018. – 62 с. – ISBN 978-5-7046-1986-4.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10227>;

2. Р. Х. Юсупов- "Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2018 - (133 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900>.

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>
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, 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	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация оптического эксперимента

(название дисциплины)

10 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные задачи автоматизации оптического эксперимента (Тестирование)
 КМ-2 Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов (Контрольная работа)
 КМ-3 Интерфейсы периферийных устройств (Контрольная работа)
 КМ-4 Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации (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	15
1	Основные задачи автоматизации оптического эксперимента					
1.1	Общие принципы и требования к автоматизированным оптическим системам		+			
2	Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов					
2.1	Кодирование информации в двоичной системе счисления			+		
2.2	Арифметические действия в двоичной системе счисления			+		
2.3	Измерительная аппаратура			+		
2.4	Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа			+		
3	Интерфейсы периферийных устройств					
3.1	Основные типы и характеристики интерфейсов периферийных устройств. Проводные интерфейсы.				+	
3.2	Беспроводные интерфейсы				+	
4	Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации					
4.1	Датчики температуры и перемещений.					+
4.2	Датчики давления. Датчики света.					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25