

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

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Лазерная и оптическая измерительная электроника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

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
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 3; 2 семестр - 3; всего - 6
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	1 семестр - 16 часов;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов; 2 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
Лабораторные работы	1 семестр - 16 часов; 2 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
Консультации	2 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 59,7 часа; 2 семестр - 73,5 часа; всего - 133,2 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа Перекрестный опрос	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	2 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2022

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. Изучение методик автоматизированной обработки получаемых результатов

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-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-1ПК-2 Знает методы синтеза и исследования моделей	знать: - общую характеристику процесса проектирования автоматизированных оптических систем. уметь: - выбирать и обосновывать различные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации.
ПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-2ПК-2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	знать: - основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации. уметь: - выбирать элементы и компоненты для проектирования квантово-оптических систем в зависимости от области их применения.
ПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-3ПК-2 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	знать: - общую характеристику процесса реализации автоматизированных оптических систем. уметь: - выбирать и реализовывать выбранные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Лазерная и оптическая измерительная электроника (далее – ОПОП), направления подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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 6 зачетных единиц, 216 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	Основные задачи автоматизации оптического эксперимента	6	1	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные задачи автоматизации оптического эксперимента" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основные задачи автоматизации оптического эксперимента и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные задачи автоматизации оптического эксперимента"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные задачи автоматизации оптического эксперимента"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 4-6</p>	
1.1	Общие принципы и требования к автоматизированным оптическим системам	6		2	-	2	-	-	-	-	-	2	-		
2	Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов	36		6	8	6	-	-	-	-	-	-	16		-
2.1	Кодирование информации в	8		2	-	2	-	-	-	-	-	-	4		-

													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 "Интерфейсы периферийных устройств" материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интерфейсы периферийных устройств" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 37-51
4	Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации	32	4	8	4	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации и подготовка к контрольной работе <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 "Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации" материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 7-20
4.1	Датчики температуры и перемещений.	16	2	4	2	-	-	-	-	-	8	-	
4.2	Датчики давления. Датчики света.	16	2	4	2	-	-	-	-	-	8	-	

													[4], 18-80
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0		16	16	16	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0		16	16	16	-	-	-	0.3	59.7		
5	Статистические методы анализа результатов оптических измерений	48	2	-	12	10	-	-	-	-	26	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Статистические методы анализа результатов оптических измерений"</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 "Статистические методы анализа результатов оптических измерений" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Статистические методы анализа результатов оптических измерений"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 37-44 [3], 24-38</p>
5.1	Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа	12		-	4	2	-	-	-	-	6	-	
5.2	Введение в количественные исследования	3		-	-	1	-	-	-	-	2	-	
5.3	Описательные статистики для дискретных данных	3		-	-	1	-	-	-	-	2	-	
5.4	Дисперсионный анализ	10		-	2	2	-	-	-	-	6	-	
5.5	Корреляционный анализ	12		-	4	2	-	-	-	-	6	-	
5.6	Регрессионный анализ	8		-	2	2	-	-	-	-	4	-	
6	Статистические методы классификации результатов оптических измерений	24		-	4	6	-	-	-	-	14	-	
6.1	Факторный анализ	8		-	-	2	-	-	-	-	6	-	
6.2	Кластерный анализ	12		-	4	2	-	-	-	-	6	-	
6.3	Дискриминантный анализ	4		-	-	2	-	-	-	-	2	-	

														<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Статистические методы классификации результатов оптических измерений"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Статистические методы классификации результатов оптических измерений" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Статистические методы классификации результатов оптических измерений и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[2], 45-47</p>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	108.0	-	16	16	-	2	-	-	0.5	40	33.5		
	Итого за семестр	108.0	-	16	16	2		-		0.5		73.5		
	ИТОГО	216.0	-	16	32	32	2	-		0.8		133.2		

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. 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..

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..

5. Статистические методы анализа результатов оптических измерений

5.1. Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа
Функции доступа к файлам. Построение гистограмм. Линейная интерполяция. Интерполяция сплайнами. Линейное предсказание. Линейная и полиномиальная регрессия. Сглаживание..

5.2. Введение в количественные исследования

Дискретные и непрерывные данные. Генеральная совокупность. Выборка и репрезентативность выборки, ошибка выборки. Частотные распределения переменных (меры среднего уровня, меры рассеяния, меры распределения). Нормальное распределение, среднее, медиана. Унимодальное, бимодальное и мультимодальное распределения. Типы шкал: номинальная, порядковая, интервальная, отношений..

5.3. Описательные статистики для дискретных данных

Частотный анализ: частота, распределение частот. Перекодирование непрерывных данных в дискретные. Меры центральной тенденции, меры изменчивости (дисперсия, среднее квадратичное отклонение, стандартная ошибка, размах), меры отклонения формы распределения (асимметрия, эксцесс). Интерпретация результатов. Визуализация результатов..

5.4. Дисперсионный анализ

Сравнение средних: применимость в исследованиях. Т-тест. Т-критерий для независимых выборок. Т-критерий для парных выборок. Одновыборочный Т-критерий. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Непараметрический дисперсионный анализ..

5.5. Корреляционный анализ

Корреляция: определение, основные характеристики. Корреляционный анализ. Парные статистические связи. Коэффициент корреляции Пирсона, коэффициент ранговой корреляции Спирмена, коэффициент ранговой корреляции Кендалла, коэффициент ранговой корреляции Гудмена-Краскела..

5.6. Регрессионный анализ

Применение регрессионного анализа. Основные положения. Парная регрессия. Множественная регрессия. Другие виды регрессии..

6. Статистические методы классификации результатов оптических измерений

6.1. Факторный анализ

Вычисление корреляционной матрицы. Извлечение факторов. Выбор и вращение факторов. Интерпретация факторов. Вычисление значений факторов. Оценка качества модели..

6.2. Кластерный анализ

Кластерный анализ: понятие и назначение. Иерархический кластерный анализ. Этапы кластерного анализа. Выбор способа измерения расстояния между элементами. Выбор метода кластеризации. Принятие решения о числе кластеров. Интерпретация и профилирование кластеров. Кластерный анализ методом k-средних..

6.3. Дискриминантный анализ

Дискриминантный анализ: понятие и назначение. Основные этапы дискриминантного анализа. Метод принудительного включения. Пошаговый дискриминантный анализ..

3.3. Темы практических занятий

1. Основные задачи автоматизации оптического эксперимента (2ч.);
2. Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа (6ч.);
3. Первичные преобразователи (датчики) (4ч.);
4. Интерфейсы передачи данных (4ч.);
5. Дискриминантный анализ (2ч.);
6. Дисперсионный анализ (4ч.);
7. Корреляционный анализ (2ч.);
8. Регрессионный анализ (2ч.);
9. Факторный анализ (2ч.);
10. Кластерный анализ (4ч.).

3.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение работы стереомикроскопа Альтами с цифровой видеокамерой (4 часа);
2. Термографические измерения (4 часа);
3. Изучение работы модуля АЦП-ЦАП 16/16 «SigmaUSB» (4 часа);
4. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ (4ч.);
5. Корреляционный и регрессионный анализ (4ч.);
6. Факторный анализ (4ч.);
7. Кластерный анализ (4ч.);
8. Основы работы с цифровыми генератором и осциллографом (4 часа).

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные задачи автоматизации оптического эксперимента"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интерфейсы периферийных устройств"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Статистические методы анализа результатов оптических измерений"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Статистические методы классификации результатов оптических измерений"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основные задачи автоматизации 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"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Статистические методы анализа результатов оптических измерений"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Статистические методы классификации результатов оптических измерений"

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:								
общую характеристику процесса проектирования автоматизированных оптических систем	ИД-1ПК-2	+						Тестирование/Основные задачи автоматизации оптического эксперимента
основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации	ИД-2ПК-2		+					Контрольная работа/Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов
общую характеристику процесса реализации автоматизированных оптических систем	ИД-3ПК-2	+						Тестирование/Основные задачи автоматизации оптического эксперимента
Уметь:								
выбирать и обосновывать различные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации	ИД-1ПК-2					+		Перекрестный опрос/Статистические методы анализа результатов оптических измерений
выбирать элементы и компоненты для проектирования квантово-оптических систем в зависимости от области их применения	ИД-2ПК-2			+	+			Контрольная работа/Интерфейсы периферийных устройств Контрольная работа/Первичные преобразователи (датчики) в системах автоматизации Контрольная работа/Цифровые приборы автоматизированных оптических комплексов
выбирать и реализовывать выбранные методики и алгоритмы для автоматизированной обработки оптической информации	ИД-3ПК-2					+	+	Контрольная работа/Дисперсионный анализ Контрольная работа/Кластерный анализ Контрольная работа/Кластерный анализ нейронной сетью Кохонена Контрольная работа/Компьютерная

								обработка данных, полученных с цифрового осциллографа.
--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 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)

2 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Кластерный анализ (Контрольная работа)
2. Кластерный анализ нейронной сетью Кохонена (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дисперсионный анализ (Контрольная работа)
2. Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа. (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Статистические методы анализа результатов оптических измерений (Перекрестный опрос)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

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

Экзамен (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 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. Сычѐв,

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. В. М. Волкова, М. А. Семенова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов- "Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2017 - (74 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496>;

3. Алексеева С. В., Куликов В. Н., Осечкина Т. А.- "Дополнительные главы математики. Статистический анализ", Издательство: "СПбГЛТУ", Санкт-Петербург, 2020 - (88 с.)

<https://e.lanbook.com/book/133732>;

4. В. В. Кузьмин, Р. К. Нургалиев, А. А. Гайнуллина- "Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП", Издательство: "Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ)", Казань, 2017 - (276 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560672>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;

2. Python;

3. 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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-103, Учебная аудитория каф. Физики	парта, стол преподавателя, стул, экран, колонки
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-103, Учебная аудитория каф. Физики	парта, стол преподавателя, стул, экран, колонки
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	А-101, Учебная лаборатория "Лазерная диагностика потоков"	стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, оборудование для экспериментов, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	А-103, Учебная аудитория каф. Физики	парта, стол преподавателя, стул, экран, колонки
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
	А-111/1, Компьютерный класс каф. Физики	стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, доска маркерная, колонки, компьютер персональный
	А-111/2, Компьютерный класс каф. Физики	стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, компьютер персональный, принтер
Помещения для консультирования	А-201/1, Кабинет сотрудников каф. Физики	стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Б-101/1, Склад каф. Физики им. В.А. Фабриканта	стеллаж для хранения инвентаря, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, книги, учебники, пособия

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация оптического эксперимента

(название дисциплины)

1 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:	4	8	12	16
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			+		
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, %:			20	25	25	30

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-5 Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа. (Контрольная работа)

- КМ-6 Дисперсионный анализ (Контрольная работа)
 КМ-7 Кластерный анализ (Контрольная работа)
 КМ-8 Кластерный анализ нейронной сетью Кохонена (Контрольная работа)
 КМ-9 Статистические методы анализа результатов оптических измерений (Перекрестный опрос)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
		Неделя КМ:	4	8	12	16	16
1	Статистические методы анализа результатов оптических измерений						
1.1	Компьютерная обработка данных, полученных с цифрового осциллографа		+	+	+	+	
1.2	Введение в количественные исследования						+
1.3	Описательные статистики для дискретных данных						+
1.4	Дисперсионный анализ		+	+	+	+	
1.5	Корреляционный анализ		+	+	+	+	
1.6	Регрессионный анализ		+	+	+	+	
2	Статистические методы классификации результатов оптических измерений						
2.1	Факторный анализ		+	+	+	+	
2.2	Кластерный анализ		+	+	+	+	
2.3	Дискриминантный анализ		+	+	+	+	
Вес КМ, %:			30	20	20	20	10