

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
«1» 11 2016 г.

**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Направление подготовки: 12.03.02 «Опtotехника».

Профиль подготовки: Опtико-электронные приборы и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: Б1.Б.16

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптические измерения» является базовой в части цикла дисциплин Б1 основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **12.03.02 Оптотехника**.

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров дисциплина «Оптические измерения» базируется на дисциплинах:

Б1. Б.14 Основы оптики;

Б1.В.ОД.4 Оптико-электронные приборы и системы;

Б1.В.ДВ.2.1 Кристаллооптика;

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;

Б1.В.ДВ.6.2 Сборка, юстировка и контроль ОЭП;

Б1.В.ДВ.8.1 Макетирование ОЭП;

Б1.В.ДВ.8.2 Волоконно – оптические линии связи;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Б2.П.3 Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 1 – Аудиторная работа

Цикл: Б1	Дисциплины (модули)	Семестр
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.16	
Часов (всего) по учебному плану:	144	5
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	5
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5/18	5
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5/18	5
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5/18	5
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего) (ЗЕТ, часов всего)	1,25/45	5
Экзамен	45	5

Таблица 2 - Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,15 /6
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,3 /12
Подготовка к защите лабораторных работ (лаб)	0,42 /15
Выполнение расчетно-графической работы	0,25/9
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,83/3
Подготовка к контрольным работам и тестированию	
Подготовка к зачету	
Всего:	1,25/45

Подготовка к экзамену	1,25/45
-----------------------	---------

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

№ п/п	Разделы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			Лк	Пр	Лб	СРС	В т. ч. интеракт
1	Тема № 1. Теория и методы оптических измерений	17	2	4	4	7	
2	Тема № 2. Элементная база оптических измерительных приборов	14	2	4		8	1
3	Тема № 3. Типовые схемы ОИП	24	6	4	4	10	1
4	Тема № 4. Измерение параметров оптических материалов и деталей	22	4	4	4	10	1
5	Тема № 5. Измерение характеристик оптических систем:	24	4	2	6	12	1
Всего по видам учебных занятий, часов			18	18	18	45	4

4.1. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Тема 1. Теория и методы оптических измерений

Лекция 1. Методы и погрешности оптических измерений (2 часа)

Практическое занятие 1. Обработка результатов прямых измерений (2 часа)

Практическое занятие 2. Обработка результатов косвенных измерений (2 часа)

Лабораторная работа 1. Градуировка и применение измерительного микроскопа (4 часа)

Самостоятельная работа. Изучение терминов и определений метрологии, особенностей и свойств оптических измерений, содержания измерительных операций. Выполнение пунктов задания 1.1 и 1-2 расчетно-графической работы (РГР). Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (7 часов).

Текущий контроль - опрос при допуске к работе, контроль результатов выполнения работы, защита отчёта по лабораторной работе

Тема 2. Элементная база оптических измерительных приборов

Лекция 2. Отсчетные устройства ОИП (2 часа)

Практическое занятие 3. Структурные схемы ОИП (2 часа)

Практическое занятие 4. Оптические компоненты ОИП (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение источников погрешностей оптических измерений, принципов построения и вариантов отсчетных устройств ОИП. Выполнение пунктов задания 1.3 и 1-4 расчетно-графической работы (РГР) (8 часов).

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР

Тема 3. Типовые схемы ОИП

Лекция 3. Принципы построения и эквивалентные схемы ОИП (2 часа)

Лекция 4. ОИП с телескопическими системами. Измерительные микроскопы (2 часа)

Лекция 5. Принципы построения ОИП с интерферометрами (2 часа)

Практическое занятие 5. Эквивалентные схемы ОИП. Синтез оптических систем ОИП разного назначения (2 часа)

Практическое занятие 6. Схемы ОИП с интерферометрами. Принципы построения и схемы спектральных ОИП (2 часа)

Лабораторная работа 2. Измерение углов призм и клиньев на гониометре (4 часа)

Самостоятельная работа. Изучение принципов построения ОИП. Применение ОИП для решения различных измерительных задач. Выполнение пункта задания 2.1 РГР. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (10 часов).

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР, опрос при допуске к работе, контроль результатов выполнения работы, защита отчёта по лабораторной работе

Тема 4. Измерение параметров и характеристик оптических материалов и деталей

Лекция 5. Свойства и характеристики оптических материалов (2 часа)

Лекция 6. Методы и приборы для измерения показателя преломления и дисперсии оптических стекол и других материалов (2 часа)

Практическое занятие 7 Анализ принципов построения и схем рефрактометров (2 часа)

Практическое занятие 8. Анализ возможностей методов измерения показателя преломления и дисперсии оптических материалов (2 часа)

Лабораторная работа 3. Измерение радиусов кривизны оптических поверхностей на сферометре (4 часа)

Самостоятельная работа. Изучение принципов построения ОИП. Применение ОИП для решения различных измерительных задач. Выполнение пункта задания 2.2 РГР. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (10 часов).

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, опрос при допуске к работе, контроль результатов выполнения работы, защита отчёта по лабораторной работе, контроль выполнения РГР

Тема 5. Измерение параметров и характеристик оптических систем

Лекция 7. Параметры и характеристики оптических систем (2 часа)

Лекция 8. Методы измерения кардинальных элементов ОС (2 часа)

Лекция 9. Методы измерения аберраций, разрешающей способности др. характеристик ОС (2 часа)

Практическое занятие 9. Анализ принципов построения и методики применения ОИП для измерения конструктивных параметров оптических деталей и ОС (2 часа)

Лабораторная работа 4. Измерение фокусных расстояний и разрешающей способности оптических компонентов (4 часа)

Самостоятельная работа. Изучение принципов построения и методик применения ОИП для решения различных измерительных задач. Выполнение задания 3 РГР и оформление отчета. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (12 часов).

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, опрос при допуске к работе, контроль результатов выполнения работы, защита отчёта по лабораторной работе. Итоговый контроль выполнения РГР – защита.

Содержание расчетно-графической работы

Задание 1. Обработка результатов прямых измерений, содержащих случайную погрешность.

Исходные данные задаются преподавателем.

1. При заданном числе измерений (m_1) и интервалов по x (m_2) построить кумулятивную кривую и гистограмму распределения результатов измерений.

2. Вычислить среднее арифметическое $x_{ср}$, погрешность k -го измерения δ_k и среднее квадратическое отклонение σ .

3. Построить гистограмму распределения случайных погрешностей.

4. Вычислить значения функции Гаусса $Y(\sigma, \delta_k)$ в т. $\delta = 0$, $\delta = \sigma$, $\delta = 2\sigma$ и $\delta = 3\sigma$ и построить ее на том же рисунке, что и распределение погрешности.

5. Сделать выводы.

Задание 2. Анализ ОС оптического измерительного прибора

Нарисовать оптическую схему и вычислить оптические и метрологические характеристики заданного оптического измерительного прибора: видимое увеличение, диапазон измерений, цену деления, чувствительность и др. Тип ОИП задается преподавателем.

Задание 3. Обработка результатов косвенных измерений, содержащих случайную погрешность

Вывести формулу для оценки *средней квадратической погрешности* результата косвенных измерений величины Y . Вычислить величину $Y_{ср}$ и погрешность измерения ΔY .

Зависимость $Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots)$ задается преподавателем.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И 21-23.

Далее по тексту исходной РПД.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 5 семестр.

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели, практические занятия раз в две недели и лабораторные работы раз в четыре недели. Изучение курса завершается экзаменом.

Далее по тексту исходной РПД.

Автор канд. техн. наук, доцент

М. В. Беляков

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент

М. В. Беляков

Изменения и дополнения в РПД приняты на заседании кафедры «Оптико-электронные системы» от 08.09.2016 года, протокол № 1.