

Направление подготовки: 12.03.02. *Опtotехника*
Профиль подготовки: *Опτικο-электронные приборы и системы*
Изменения и дополнения к РПД Б1.В.ДВ.6.1 «*Оптические методы и приборы для научных исследований*»



Приложение 3.Б1.В.ДВ.6.1

**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 » 2016 г.

**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки: 12.03.02 «Опtotехника».

Профиль подготовки: Опτικο-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.В.ДВ.6.1

Смоленск – 2016 г.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин Б1.В.ДВ 6.1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Оптико-электронные приборы и системы» направления 12.03.02 «Оптотехника».

В соответствии с учебным планом по направлению 12.03.02 Оптотехника дисциплина «Оптические методы и приборы для научных исследований» базируется на основополагающих дисциплинах: Б.1.Б.12 («Метрология, стандартизация и сертификация»); Б.1.В.ОД.1 («Введение в оптотехнику»), а также на навыках, полученных при прохождении «практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» (Б.2.У.1).

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины Б1.В.ДВ 6.1 «Оптические методы и приборы для научных исследований», используются при выполнении научно-исследовательской работы (Б.2.П.2), итоговой государственной аттестации (Б3).

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

Аудиторная работа

Цикл:	Дисциплины	Семестр
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.6.1	
Часов (всего) по учебному плану	144, в том числе в интерактивной форме 24 часа	8 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	8 семестр
Лекции (ЗЕТ/ часов)	0,833/ 30	8 семестр
Практические занятия (ЗЕТ/ часов)	0,389/ 14	8 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ/ часов)	0,444/ 16	8 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ/часов всего)	2,333/84	8 семестр
Зачет с оценкой	-	8 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ/час
Изучение материалов лекций (лк)	1,25/45
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,389/14
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0,444/16
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Подготовка к зачету с оценкой	0,250/9
Всего:	1,25/45

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

1. Темы аудиторных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоя- тельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Тема 1. Основы визуальной и объективной фотометрии	30	4	2	8	16	6
2.	Тема 2. Рефрактометрия	9	2	2		5	2
3.	Тема 3. Интерферометрия	14	4	2		8	2
4.	Тема 4. Поляриметрия	14	4	2		8	2
5.	Тема 5. Эллипсометрия	9	2	2		5	2
6.	Тема 6. Основные методы и приборы для получения информации о спектральном составе излучения.	32	8	2	4	18	6
7.	Тема 7. Методы и приборы оценки цвета	27	6	2	4	15	6
	Всего по видам учебных занятий	135	30	14	16	75	
	Подготовка к зачету	9				9	
	Всего часов	144	30	14	16	84	24

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основы визуальной и объективной фотометрии

Лекции 1, 2. Цель, задачи, основное содержание и построение дисциплины. Основы и приборы визуальной и объективной фотометрии. Метрологическое обеспечение энергетической фотометрии. Приборы. (4 часа).

Практическое занятие №1. Метод Тальболта, светоослабляющие устройства, испытательные пластинки, устройства для образования полей сравнения, распределительные фотометры (2 часа).

Лабораторная работа №1, №2. Изучение устройства, принципа работы фотометрических приборов (8 часов).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к интерактивному практическому занятию, подготовка к выполнению лабораторной работы и оформлению отчета (16 часов).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, проверка протоколов выполнения лабораторной работы, контрольный опрос на практическом занятии)

Тема 2. Рефрактометрия

Лекция 2. Основы рефрактометрии: измерение показателя преломления образцов, рефрактометры. (2 часа)

Практическое занятие №2. Приборы и устройства для измерения показателя преломления образцов. (2 часа)

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к интерактивному практическому занятию (методы и приборы для измерения показателей преломления кристаллов) (5 часов).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практическом занятии)

Тема 3. Интерферометрия

Лекция 3. Основы теории интерферометров. Методы регистрации интерференционной картины. (2 часа)

Лекция 4. Интерферометры для измерения высоты микронеровностей; интерферометры для определения показателя преломления жидкостей и газов. (2 часа)

Лекция 5. Интерферометры для исследования неоднородностей прозрачных объектов, интерферометры сдвига. Голографические интерферометры. Лазерные интерферометры. (2 часа)

Практическое занятие №3. Интерферометры для измерения длин; интерферометры для контроля поверхности, интерферометры для определения показателя преломления жидкостей и газов. (2 часа)

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к интерактивным практическим занятиям: интерференционные опыты по методу деления волнового фронта и амплитуды, интерференционный опыт с зеркалом Ллойда, опыты Майкельсона по обнаружению звезд и движения Земли, опыт Саньяка, современные интерферометры (11 часов).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях)

Тема 4. Поляриметрия

Лекция 6. Методы получения поляризованного излучения. Устройства для анализа поляризованного излучения. Классификация и обзор поляризационных приборов (2 часа).

Практическое занятие № 4. Материалы для оптических деталей поляризационных приборов. Поляриметры, сахариметры, фазовые поляриметры, дихрометры. Исследование оптических систем поляризационных приборов методами Джонса, Мюллера. (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к интерактивному практическому занятию. (8 часов).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практическом занятии)

Тема 5. Эллипсометрия

Лекция 7. Эллипсометрический метод контроля поверхности и тонкопленочных структур. Эллипсометры (2 часа).

Практическое занятие № 5. Основное уравнение эллипсометрии. Прямая и обратная задачи. Методы решения обратной задачи эллипсометрии. Эллипсометр для контроля поверхности. (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к интерактивному практическому занятию. (5 часов).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях)

Тема 6. Основные методы и приборы для получения информации о спектральном составе излучения

Лекция 8. Назначение спектральных приборов. Виды спектрального анализа. Классификация спектральных приборов. Принципиальная схема спектрального прибора. (2 часа)

Лекция 9. Монохроматоры. Типовые схемы монохроматоров. Спектрометры, спектрофотометры. (2 часа)

Лекции 10, 11 Интерференционные и растровые спектральные приборы. Методы эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии. Спектрографы, квантометры. Лазерные спектральные приборы. (4 часа)

Практическое занятие № 6. Преобразование сигналов в оптико-электронных спектральных приборах. Основные характеристики спектрального прибора; аппаратная функция. Оптико-электронный прибор как пространственный фильтр. (2 часа)

Лабораторная работа № 2. Проведение измерений спектральных характеристик прозрачных образцов. (4 часа)

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к интерактивным практическим занятиям, выполнению лабораторной работы. (18 часов)

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях)

Тема 6. Методы и приборы оценки цвета

Лекции 12, 13, 14 Оценка и измерение цвета образцов; приборы для измерения цвета (2 часа)

Практическое занятие №7. Колориметры. (2 часа)

Лабораторная работа №4. Измерение цветовых характеристик прозрачных и непрозрачных

образцов (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к интерактивному практическому занятию. Использование методов колориметрии в полиграфии (15 часов).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практическом занятии).

Часть лабораторных работ и практических занятий проводится в интерактивной форме.

Промежуточная аттестация по дисциплине:

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

Вопросы к зачету с оценкой соответствуют вопросам к экзамену, приведенным в РПД.

Далее по тексту исходной РПД.

Лабораторная работа №1 Изучение устройства, принципа работы фотометрических приборов.

1. Назовите основные количественные показатели освещения.
2. Принцип действия приборов для измерения освещенности (люксметров).
3. Назовите современные типы приборов для измерения освещенности, дайте им характеристику.
4. Устройство современных приборов для измерения освещенности, яркости.
5. Какие требования предъявляются к приемникам излучения, входящим в комплект люксметров, яркомеров?
6. Как проводится градуировка люксметров, яркомеров?
7. Как определяется поправка на результат измерения освещенности от газоразрядных источников света?
8. Методика измерения потока излучения протяженных источников излучения.
9. Назовите основные погрешности, возникающие при проведении фотометрических измерений.
10. Проведите анализ полученных результатов работы.

Лабораторная работа №2. Изучение устройства, принципа работы катетометра.

1. Назначение и принципиальная схема катетометра.
2. Поясните работу прибора.
3. Методика измерения геометрических параметров оптических деталей на катетометре.
4. Провести сравнительный анализ погрешности измерений на катетометре.

Лабораторная работа №3. Проведение измерений спектральных характеристик прозрачных образцов. (4 часа)

5. Назначение и принципиальная схема спектрального прибора.
6. Поясните преобразование сигнала в спектральном приборе.
7. Как осуществляется разложение излучения в спектр?
8. Какие основные схемы монохроматоров положены в основу спектральных установок? Проведите анализ указанных схем.
9. Назначение входной щели монохроматора, способы её освещения.
10. Градуировка по длинам волн, дисперсии, чувствительности.
11. Почему ограничивают по высоте входную щель монохроматора?
12. Влияние рассеянного света и методы его устранения.
13. Измерение спектров излучения в абсолютных и относительных единицах.
14. Выбор ширины щелей при измерении спектров излучения, пропускания и отражения ма-

териалов.

15. Проведите анализ полученных результатов измерений спектрального коэффициента прозрачных образцов.

Лабораторная работа №4. Измерение цветовых характеристик прозрачных и непрозрачных образцов.

1. Методы измерения цветовых характеристик образцов.
2. Провести сравнительный анализ визуальных и фотоэлектрических колориметров.
3. Требования, предъявляемые к приемникам излучения фотоэлектрического колориметра.
4. Цветовые системы, лежащие в основе построения колориметров.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И 21-23. Зачет проводится в устной форме.

Вопросы к зачету соответствуют вопросам к экзамену, приведенным в РПД.

Далее по тексту исходной РПД.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за 8 семестр.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции каждую неделю, практические занятия – одно занятие в 2 недели и лабораторные работы – раз в четыре недели. Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

Далее по тексту исходной РПД.

При подготовке к зачету с оценкой в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету с оценкой нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

Далее по тексту исходной РПД.

Автор: канд. техн. наук

Л. Н. Брызгалова

Заведующий кафедрой ОЭС

канд. техн. наук, доцент

М.В. Беляков

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