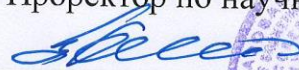


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе



Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Направленность (специальность) 05.11.07 Оптические и оптико- электронные приборы и комплексы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Современные методы оптических измерений»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.4.1

Всего: 108 часов

Семестр 7, в том числе

6 часов – контактная работа
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 877, и паспорта специальности 05.09.07 Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы, номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение современных методов измерения фотометрических величин.

Задачами дисциплины являются:

- овладение основными методами измерения фотометрических величин;
- понимание принципов разработки фотометрической измерительной аппаратуры;
- овладение основами высокоточных измерений.

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития светотехники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;
- способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;
- способность анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературы и патентных источников;
- способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- современные методы измерения фотометрических величин;
- программное обеспечение современной измерительной аппаратуры;
- методы решения обратных задач при косвенных измерениях;
- основные типы систем и приборов измерения фотометрических величин;

уметь:

- разрабатывать системы фотометрических измерений;

владеть:

- навыками проведения фотометрических измерений.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Точность оптических измерений (20 час). Оптические методы измерений. Классификация оптических измерений. Средства измерений. Эталоны. Образцовые и рабочие средства измерений. Погрешности оптических измерений. Типы измерений. Источники погрешностей при оптическом измерении. Виды погрешностей. Свойства случайных погрешностей. Функция распределения погрешностей измерения. Способы обработки результатов измерения. Погрешности косвенных измерений. Характеристики метода измерения. Метрологические характеристики. Свойства глаза. Свойства оптических контрольно-измерительных приборов.

Основы теории чувствительности оптических измерительных наводок (15 час). Роль оптического изображения. Этапы создания оптической системы. Этапы оптического измерения. Обобщенная схема комплекса методов оптических измерений и исследований. Оптико-измерительные изображения первого рода. Оптико-измерительные изображения второго рода. Чувствительность и точность оптических методов измерения. Оптические измерительные наводки. Чувствительность наводок.

Функциональная схема прибора оптических измерений (15 час). Прибор для оптических измерений. Типовые узлы приборов оптических измерений. Функционально-модульная идеология построения комплекса оптических измерений. Измерение параметров оптических сред, элементов и систем в сборе. Измерение показателя преломления. Измерение параметров оптических деталей. Измерение параметров и характеристик оптических систем.

Фотометрические величины и единицы их измерения (20 час). Энергетические фотометрические величины, световые фотометрические величины и единицы их измерения. Прохождение излучения через оптические среды. Прохождение оптического излучения через оптические системы. Энергети-

ческая (радиационная), яркостная, цветовая температуры и связь их с истинной температурой тела. Источники излучения. Рабочие средства измерения оптического излучения.

Основы радиометрии излучения светодиодов (20 час). Особенности использования оптики излучения светодиодов. Основные параметры и характеристики излучения светодиодов. Измерение энергетических параметров и характеристик. Измерение когерентности. Измерение поляризации. Измерение длины волны и частоты излучения светодиодов. Измерение временных характеристик излучения светодиодов. Измерение пространственных характеристик излучения светодиодов. Измерение оптических размеров твердых тел. Измерение оптических размеров жидких тел. Лазерные методы и средства измерения неоптических (механических) величин.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы для самоконтроля:

1. Оптические методы измерений.
2. Образцовые и рабочие средства измерений.
3. Погрешности оптических измерений.
4. Источники погрешностей при оптическом измерении.
5. Виды погрешностей.
6. Функция распределения погрешностей измерения.
7. Погрешности косвенных измерений.
8. Этапы создания оптической системы.
9. Чувствительность и точность оптических методов измерения.
10. Оптические измерительные наводки.
11. Типовые узлы приборов оптических измерений.
12. Измерение параметров оптических сред, элементов и систем в сборе.
13. Измерение показателя преломления.
14. Измерение параметров оптических деталей.
15. Измерение параметров и характеристик оптических систем.
16. Прохождение излучения через оптические среды.

17. Энергетическая (радиационная), яркостная, цветовая температуры и связь их с истинной температурой тела.
18. Источники излучения.
19. Особенности использования оптики излучения светодиодов.
20. Измерение поляризации, длины волны и частоты излучения светодиодов.
21. Измерение временных характеристик излучения светодиодов.
22. Измерение пространственных характеристик излучения светодиодов.

Вопросы, включенные в билеты для проведения зачетов:

1. Точность оптических измерений.
2. Классификация оптических измерений. Средства измерений. Эталоны.
3. Основы теории чувствительности оптических измерительных наводок.
4. Обобщенная схема комплекса методов оптических измерений и исследований.
5. Функциональная схема прибора оптических измерений.
6. Прибор для оптических измерений.
7. Фотометрические величины и единицы их измерения.
8. Основы радиометрии излучения светодиодов.
9. Основные параметры и характеристики излучения светодиодов.
10. Лазерные методы и средства измерения неоптических величин.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) Основная литература:

1. Оптические измерения: учеб. пособие / А.Н. Андреев, Е.В. Гаврилов, Г.Г. Ишанин, и др. – М.: Логос, 2012.
2. Фотометрия и радиометрия оптического излучения / В.С. Иванов, А.Ф. Катюк, А.А. Либерман, Я.Н. Овсик, М.В. Улановский. Кн. 1-3. М.: Полиграф Сервис, 2001.

б) Дополнительная литература:

3. ГОСТ 26148—84. Фотометрия, Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1984.
4. ГОСТ 7601-78. Фотометрия.
5. ГОСТ 8.023—2003. Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений.