

Направление подготовки: 12.03.02 Оптехника
Профиль подготовки: Оптико-электронные приборы и системы
Изменения и дополнения к РПД - Б1.Б.17 «Основы оптики»



Приложение 3.Б1.Б.14

**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
ОСНОВЫ ОПТИКИ**

Направление подготовки: 12.03.02 «Оптехника».

Профиль подготовки: Оптико-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.14

Смоленск – 2016 г.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы оптики» (Б1. Б.14) относится к базовой части цикла дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Оптико-электронные приборы и системы направления 12.03.02 Опотехника.

В соответствии с учебным планом по направлению 12.03.02 Опотехника дисциплина «Основы оптики» формирует выше указанные компетенции вместе с основополагающими дисциплинами: «Химия» (Б1.Б.8), «Электроника и микропроцессорная техника» (Б1.Б.12).

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения дисциплин: «Прикладная оптика» (Б1.Б.17), «Сборка, юстировка и контроль оптико-электронных приборов» (Б1.В.ДВ.6.2), используются при прохождении практик: по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Б2.У.1), по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.П.1) и преддипломной практики (Б2.П.3).

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	
Часть цикла:	Базовая	Семестр
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б. 14	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	5 семестр
Лекции (ЗЕТ/ часов)	1 /36	5 семестр
Практические занятия (ЗЕТ/часов)	1/ 36	5 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ/ часов)	1/ 36	5 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ/ часов всего)	2/72	5 семестр
Вид контроля -экзамен	1/36	5 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, ЗЕТ/час
Изучение материалов лекций	0,5/18
Подготовка к практическим занятиям	0,5/18
Подготовка к защите лабораторной работы	0,5/18
Выполнение расчетно-графической работы (расчетного задания) (РГР)	0,5/18
Всего по видам учебных занятий	2/72
Подготовка к экзамену	1/36

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

5 семестр

п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема № 1. Введение в курс. Основные положения и законы оптики.	6	2	2		2	
2	Тема № 2. Энергетика световых полей.	12	2	2	4	4	
3	Тема № 3 Основы теории светового поля.	12	2	2	4	4	
4	Тема №4 Прохождение света через границу раздела двух сред.	12	2	2	4	4	
5	Тема № 5. Основы физиологической оптики - физиологические основы цветового зрения.	12	2	2	4	4	
6	Тема № 6. Основы колориметрии.	12	2	2	4	4	
7	Тема № 7. Оптика анизотропных сред.	6	2	2		2	
8	Тема № 8. Искусственная анизотропия.	6	2	2		2	
9	Тема 9. Основы голографии.	6	2	2		2	
10	Тема 10. Основы геометрической оптики	42	10	10	8	14	
11	Тема 11. Понятие и общие сведения об aberrациях оптических систем.	18	4	4	4	6	
12	Тема 12. Дифракционные явления в оптических системах.	12	2	2	4	4	
13	Тема 13. Оптический прибор как передатчик энергии излучения (энергетические соотношения в оптических системах).	6	2	2		2	
		162	36	36	36	54	
	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)	18				18	
	Всего по учебному плану	180	36	36	36	72	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. . Основные положения и законы оптики

Лекция 1.

Цель, задачи, предмет изучения, основное содержание и построение дисциплины. Разделы оптики. Основные законы и принципы оптики. Оптический и другие диапазоны электромагнитных волн. Электромагнитная и квантовая природа света (2 часа)

Практическое занятие 1: Основные законы и принципы оптики (2 часа).

Лабораторное занятие 1: Введение в лабораторный практикум. Оформление протоколов и отчетов, обработка результатов проведенных измерений. Инструктаж безопасному выполнению работ.

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций, подготовка к практическому занятию (4 часа). Изучение материалов задания РГР и её выполнение (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Тема № 2. Энергетика световых полей.

Лекция 2. Лучистая энергия и энергетический поток. Распределение излучения по спектру. Редуцированный поток, световой поток. Сила света. Поверхностная плотность потока излучения. Яркость. Равнояркие излучатели.(2 часа).

Практическое занятие 2: Оптические излучения. Энергетический поток. Световой поток. Сила света. Поверхностная плотность потока излучения. Освещенность. Яркость. (Решение задач) (2 часа).

Лабораторная работа: определение светового потока по светораспределению (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, выполнению и защите лабораторной работы (4 часа). Выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы, контроль выполнения РГР.

Тема № 3. Основы теории светового поля.

Лекция 3. Основы теории светового поля: Интегральные характеристики светового поля. Световой вектор, световые линии, световые трубки (2 часа).

Практическое занятие 3. Интегральные характеристики светового поля, решение задач (2 часа).

Лабораторная работа: оценка освещенности рабочих мест (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению лабораторной работы(4 часа), выполнение РГР (1,5 часа).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы, контроль выполнения РГР.

Тема № 4. Прохождение света через границу раздела двух сред.

Лекция 4. Отражение и пропускания пучка лучей (2 часа).

Практическое занятие 4. Отражение и пропускания пучка лучей, решение задач (2 часа).

Лабораторная работа: измерение спектральных коэффициентов пропускания прозрачных образцов(4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям (4 часа), выполнение РГР (1,5 часа).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы, контроль выполнения РГР.

Тема № 5. Основы физиологической оптики - физиологические основы цветового зрения:

Лекция 5. Структура органа зрения, оптическая и световоспринимающая система глаза. Характеристики зрительного процесса. Цветоощущение (2 часа).

Практическое занятие 5. Оптическая система органа зрения (глаза), функции зрения (2 часа).

Лабораторная работа: количественное определение цвета образцов визуальным колориметром (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям (4 часа), выполнение РГР (1,5 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы, контроль выполнения РГР.

Тема № 6. Основы колориметрии.

Лекция 6. Основы колориметрии: Основные понятия и определения: Цвет и его компоненты. Цветовое уравнение (2 часа).

Практическое занятие 6. Колориметрические системы. Цветовые расчеты. (Решение задач) (2 часа).

Лабораторная работа: определение цвета прозрачных образцов по их спектральным характеристикам (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (4 часа), выполнение РГР (1,5 часа).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы, контроль выполнения РГР.

Тема № 7. Оптика анизотропных сред.

Лекция № 7. Понятие об анизотропных средах. Поверхность волны (лучевая) и поверхность нормалей. Эллипсоид Френеля. Оптическая индикатриса. Распределение кристаллов по форме индикатрисы (одноосные и двуосные кристаллы), по оптическому знаку. (2 часа).

Практическое занятие 7. Анизотропные среды. Двойное лучепреломление в кристаллах. (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям (2 часа), выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Тема № 8. Искусственная анизотропия.

Лекция 8. Анизотропия, возникающая в веществе при деформации. Двойное лучепреломление в электрическом поле (анизотропия, возникающая в веществе под действием электрического поля). Явления Керра, вызванные электрическим полем мощного импульса света. Двойное лучепреломление в магнитном поле (явление Коттон-Мутона) (2 часа).

Практическое занятие 8. Искусственная анизотропия (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям (2 часа), выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Тема 9. Основы голографии.

Лекция 9. Основы голографии. (2 часа).

Практическое занятие 9. Принципы голографии. (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям (2 часа), выполнение РГР (1 час)..

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Тема 10. Основы геометрической оптики

Лекция 10. Геометрическая теория оптических изображений. Правила знаков. Преломление и отражение меридиональных лучей плоской поверхностью. Преломление и отражение меридиональных лучей сферической и несферическими поверхностями (2 часа).

Практическое занятие 10. Построения преломленных и отраженных лучей с применением основных законов геометрической оптики (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 часа), выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: контроль подготовки к выполнению лабораторной работы опрос на практических занятиях, контроль выполнения РГР.

Лекция 11. Понятие об идеальной оптической системе. Кардинальные элементы идеальной оптической системы. Зависимости между положениями и размерами предмета и изображения. Формулы Ньютона и отрезков. Угловое увеличение, продольное увеличение.

Практическое занятие 11. Графические методы построения изображений Изображение наклонных плоскостей предметов (2 часа).

Лабораторная работа: моделирование сферических линз на ЭВМ (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (4 часа), выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Лекция 12. Расчет хода лучей через идеальную систему. Оптические системы из нескольких компонентов (2 часа).

Практическое занятие 12. Применение формул Ньютона и Гаусса для решения задач идеальной оптической системы (2 часа).

Лабораторная работа: измерение фокусных расстояний линз (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (4 часа), выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Лекция 13. Оптика параксиальных и нулевых лучей, действие параксиальных лучей (2 часа).

Практическое занятие 13. Применение формул параксиальной оптики. Расчет хода нулевых лучей (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, (2 часа), выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Лекция 14. Ограничение пучков лучей в оптических системах. Назначение и типы диафрагм в ОС. Апертурная диафрагма, входной и выходной зрачки. Полевая диафрагма. Виньетирование и виньетирующая диафрагма. Глубина изображаемого пространства. (2 часа).

Практическое занятие 14. Определение диафрагм, зрачков, угловых и линейных полей в оптической системе (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям (2 часа), выполнение РГР (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения РГР.

Тема 11. Понятие и общие сведения об аберрациях оптических систем

Лекция 15. Понятие и общие сведения об аберрациях. Монохроматические аберрации (2 часа) (2 часа).

Лекция 16. Хроматические аберрации (2 часа).

Практическое занятие 15, 16. Расчет аберраций компонентов оптической системы. (2 часа).

Лабораторная работа: Вычисление конструктивных параметров линз в двухкомпонентной оптической системе методами математического моделирования (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (6 часов), выполнение и оформление пояснительной записки к РГР (2 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы и оформленного отчета, контроль выполнения РГР.

Тема 12. Дифракционные явления в оптических системах.

Лекция 17. Дифракционная теория формирования оптического изображения. Критерии качества оптического изображения (2 часа).

Практическое занятие 17. Оценка разрешающей способности оптической системы (2 часа).

Лабораторная работа: исследование явления дифракции (измерение параметров дифракционной решетки) (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (4 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы и оформленного отчета.

Тема 13. Оптический прибор как передатчик энергии излучения (энергетические соотношения в оптических системах).

Лекция 18. Потери потока излучения в оптической системе. Расчет освещенности в осевой и внеосевой точках изображения идеальной оптической системы (2 часа).

Практическое занятие 18. Расчет потерь потока в оптических системах. Решение задач расчета освещенности изображении 2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям (2 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала.

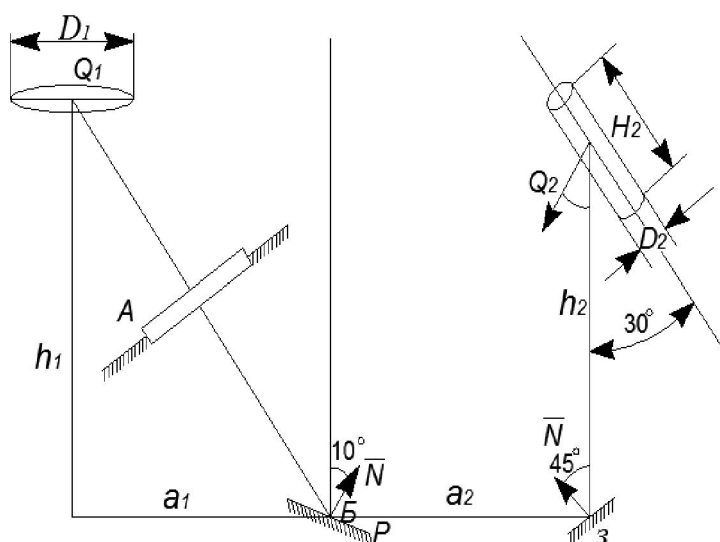
В лабораторном практикуме по указанию преподавателя лабораторная работа «Вычисление конструктивных параметров линз в двухкомпонентной оптической системе методами математического моделирования» может быть заменена на лабораторную работу: «Измерение коэффициента пропускания объектива» (4 часа).

Содержание расчетно-графической работы:

Содержание и варианты расчетно - графической работы (расчетного задания), выполняемой студентами в 5 семестре представлено в методических указаниях к расчетному заданию:

Брызгалова Л.Н. Световое поле. Цветовые расчеты. Методические указания к расчетному заданию по курсу "Основы оптики". – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 80 с.

Пример варианта расчетного задания:



№п/п	Наименование задания	Срок выполнения
1.	Определение энергетических и световых характеристик источников света	
1.1.	По заданному спектральному распределению определить энергетический Φ_{e1} и световой Φ_{v1} потоки равномерного источника излучения, расположенного в точке Q_1	2 учебная неделя
1.2.	По найденному значению Φ_{v1} определить светимость M_{v1} и яркость L_{v1} источника света, расположенного в точке Q_1 .	3 учебная неделя
1.3.	По заданному спектральному распределению определить энергетический Φ_{e2} и световой Φ_{v2} потоки равномерного источника излучения, расположенного в точке Q_2	4 учебная неделя
1.4	По найденному значению Φ_{v2} определить светимость M_{v2} и яркость L_{v2} источника света, расположенного в точке Q_2 .	5 учебная неделя
2.	Определение интегральных характеристик светового поля в точке Б	
2.1	Определить освещенность указанной плоскости Р (рис.1),	6 учебная не-

	горизонтальной, вертикальной плоскостей при освещении их светом равнорядных источников излучения, расположенных в точках Q_1 и Q_2 . Пропускание (отражение) светофильтра (поверхности) А считать направленным, неселективным.	деля
2.2.	Определить интегральные характеристики светового поля в точке Б от источников излучения расположенных в точках Q_1 и Q_2 : $E_{2\pi}$, $E_{4\pi}$, E_{Σ}	8 учебная неделя
3	Расчет цветовых характеристик излучения, отраженного диффузной поверхностью Р, помещенной в точку Б.	
3.1.	Рассчитать цвет диффузной поверхности Р. Коэффициент отражения принять равным 0,9. Записать цветовое уравнение излучения, отраженного этой поверхностью.	10 учебная неделя
3.2.	Определить чистоту полученного цвета и его доминирующую длину волны по отношению к источнику "Е"	12 учебная неделя
	Оформить пояснительную записку	16 учебная неделя

Таблица 1

Исходные данные к расчетному заданию

$D_1, \text{см}$	$D_2, \text{см}$	$H_2, \text{см}$	$h_1, \text{м}$	$a_1, \text{м}$	$h_1, \text{м}$	$a_2, \text{м}$	c_3	ϕ	Ц_{e1} Вт	Ц_{e2} Вт
10	5	15	4	3	3	4	0.9	0,7	40	20

Примеры задач, решаемых на практических занятиях (соответствуют примерам задач, прилагаемых к экзаменационным билетам по дисциплине "Основы оптики") в 5 семестре, приведенным в РПД.

Далее по тексту исходной РПД.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в 5 семестре. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и инструкторным письмом от 14.05.2012 г. № И 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: конспект лекций по дисциплине, методические указания к лабораторным работам и расчетному заданию (см. п. 7).

Брызгалова Л.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы оптики". - Смоленск: филиал ФГБОУ ВПО "Национальный исследовательский университет МЭИ" в г. Смоленске, 2015, - 60 с..

Брызгалова Л. Н. Конспект лекций по дисциплине «Основы оптики» [Текст]: конспект лекций / Л.Н. Брызгалова. – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 96 с.,

Брызгалова Л.Н. Световое поле. Цветовые расчеты. Методические указания к расчетному заданию по курсу "Основы оптики". – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 80 с.

Гавриленков В.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы оптики". Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2013. – 32 с.

Гавриленков В.А. Геометрическая оптика. – Смоленск: СФМЭИ, 2004 – 74с.

Далее по тексту исходной РПД.

Лабораторная работа: исследование явления дифракции.

При допуске:

1. Почему запрещается направлять излучение (даже маломощного) лазера на человека и зеркально отражающие поверхности?
2. Каким требованиям должна удовлетворять съюстированная установка?
3. Как убедиться в параллельности пучка лучей лазера направляющим?
4. Как убедиться в перпендикулярности пучка лучей лазера дифракционной решетке?
5. Как измеряют угловые координаты дифрагированных пучков лучей k -го порядка?

При защите:

1. Что представляет собой дифракционная решетка? На какие виды они подразделяются?
2. Что понимают под геометрическими и оптическими параметрами дифракционной решетки?
3. Какие параметры решетки определяют максимально возможное число порядков в ее дифракционном спектре?
4. Как и почему изменяются углы дифракции при увеличении угла падения пучка лучей на решетку?
5. Как и почему изменяется дифракционная картина на экране при замене монохроматического источника излучения источником излучения сложного спектрального состава?
6. Как и почему изменяется ширина спектра k -го порядка при увеличении угла падения пучка лучей на решетку?
7. Как и почему изменяется разрешающая способность решетки при увеличении угла падения пучка лучей?

Лабораторная работа: измерение коэффициента пропускания объектива.

При допуске:

1. Пояснить назначение компонентов измерительной схемы?
2. Где в измерительной схеме установлена АД и какие функции она выполняет?
3. Как измеряют коэффициент пропускания ОС?
4. Какими преимуществами обладает схема измерений энергетических величин на переменном токе?

При защите:

1. Какие параметры объектива определяют коэффициент пропускания объектива?
2. Что понимают под цветопередачей объектива?
3. Что понимают под геометрической и физической светосилой оптической системы?
4. В каком соотношении (почему) находятся коэффициенты пропускания линз и компонента в целом?
5. Как определяют коэффициент пропускания ОС расчетным путем?
6. Как оценивают цветопередачу ОС по результатам измерений?

Лабораторная работа : вычисление конструктивных параметров линз в двухкомпонентной оптической системе методами математического моделирования.

При допуске:

1. Для чего в оптике вводят правила знаков?
2. Какие параметры оптических систем относятся к исходным данным, какие определяют в результате расчета?

3. Как включить и выключить компьютер? Как загрузить программу?
4. Как приостановить, а затем продолжить выполнение программы?
5. Какие параметры ТС относятся к исходным данным, какие определяют в результате расчета?
При защите:
 1. Как изменяется волновой фронт пучка осевых лучей на выходе ТС?
 2. Как оценить хроматическую аберрацию ТС?
 3. Какие значения аберраций лучей в телескопической системе можно считать допустимыми?
 4. Что понимают под аберрацией, вообще, и угловой аберрацией лучей, в частности?

Далее по тексту исходной РПД

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

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Пример вопросов к экзамену по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной по лекционному материалу дисциплины:

1. Электромагнитная и корпускулярная природа света. Оптический диапазон электромагнитных волн.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Принцип Ферма.
3. Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света от зеркальной поверхности, закон преломления света на границе двух прозрачных сред.
4. Энергетические характеристики излучения.
5. Лучистая энергия и энергетический поток. Распределение излучения по спектру.
6. Сила света. Яркость. Равнояркие излучатели.
7. Редуцированный поток. Световой поток. Поверхностная плотность потока излучения.
8. Световое поле простейших излучателей.
9. Интегральные характеристики светового поля.
10. Структура органа зрения. Структура органа зрения, оптическая и световоспринимающая система глаза. Характеристики зрительного процесса. Цветовосприятие.
11. Основные понятия и определения колориметрии.
12. Колориметрические системы XYZ, RGB, L α p.
13. Понятие об анизотропных средах. Теория двойного лучепреломления Френеля.
14. Оптические свойства анизотропной среды.
15. Поверхность волны (лучевая) и поверхность нормалей.
16. Эллипсоид Френеля. Классификация кристаллов по форме эллипсоида Френеля.
17. Распределение кристаллов по форме индикатрисы (осности), по оптическому знаку, показателю преломления.
18. Искусственная анизотропия: анизотропия, возникающая в веществе при деформации, под действием электрического поля, магнитного поля (явление Коттон-Мутона), под действием поля мощного импульса света (явление Керра)

19. Принципы голографии. Голография точки. Объёмность голографических изображений.
20. Свойство голограмм. Качество голографических изображений. Применение голографии.
21. Цветные голограммы.
22. Копирование голограмм.
(Основы геометрической оптики)
23. Правила знаков.
24. Преломление меридиональных лучей сферической (плоской) поверхностью.
25. Фокусы и фокусные расстояния преломляющей поверхности, параксиальные, нулевые и действительные лучи.
26. Формулы углов и высот для нулевых лучей.
27. Отражение лучей от сферической поверхности.
28. Нулевой инвариант Аббе и его свойства
29. Кардинальные элементы и эквивалентная схема идеальной оптической системы.
30. Теория идеальной оптической системы (формулы Ньютона и Гаусса).
31. Линейное, угловое и продольное увеличения идеальной оптической системы.
32. Двухкомпонентные оптической системы и их свойства на примере телескопической оптической системы Кеплера.
33. Двухкомпонентные оптической системы и их свойства на примере телескопической оптической системы Галиллея.
34. Апертурная диафрагма, входной и выходной зрачки.
35. Полевая диафрагма, угловое и линейное поля ОС.
36. Виньетирование. Виньетирующая диафрагма. Коэффициент виньетирования.
37. Глубина изображаемого пространства и глубина резкости.
(Аберрации ОС)
38. Общие сведения об аберрациях - определения, типы, способы оценки и представления.
39. Понятие поперечной и продольной, волновой и геометрической аберраций.
40. Понятие и типы монохроматических аберраций: сферическая, кома, астигматизм и др.
41. Понятие хроматических аберраций положения.
(Дифракционные явления в ОС и критерии качества)
42. Геометрическая и дифракционная теория формирования изображения в ОС. Понятие и критерии разрешающей способности объектива телескопической системы.
43. Понятие и критерии разрешающей способности объектива микроскопа.
(Энергетические соотношения в ОС)
44. Понятие физических и геометрических лучей. Уравнение световых потоков. Потери потока излучения в оптической системе. Коэффициент пропускания оптической системе.
45. Расчет освещенности в осевой точке и внеосевой точках изображения идеальной оптической системы.
46. Расчет потока на входной зрачок оптического приемника от точечного источника излучения.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению и защите лабораторных работ, в методических указаниях по выполнению расчетных заданий, подготовке и проведению зачетов и экзаменов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература

1. Бутиков Е.И. Оптика: учебное пособие/ Е.И. Бутиков. – изд-е 3-е доп. СПб: Лань. 2012 – 607с.
2. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. [Электронный ресурс] : учебник / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2008. — 649с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=419
3. Можаров, Г.А. Основы геометрической оптики: учебное пособие / Г.А. Можаров. - М. : Логос, 2006. - 280 с. М.: Логос, 2006. - 278 с..

б) дополнительная литература

1. Брызгалова Л. Н. Конспект лекций по дисциплине «Основы оптики» [Текст]: конспект лекций / Л.Н. Брызгалова. – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 96 с.
2. Брызгалова Л.Н. Световое поле. Цветовые расчеты. Методические указания к расчетному заданию по курсу "Основы оптики". – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014.– 80 с.
3. Гавриленков В.А. Геометрическая оптика . – Смоленск: СФМЭИ, 2004 – 74с.
4. Брызгалова Л.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы оптики". - Смоленск: филиал ФГБОУ ВПО "Национальный исследовательский университет МЭИ" в г. Смоленске, 2015. - 64 с.
5. Гавриленков В.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы оптики". Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2013. - 32 с.
6. Калинтеевский Н.И. Волновая оптика: Учебное пособие для вузов/ Калинтеевский Н.И. 4-е изд. – СПб: Лань, 2006 – 465 с.
7. Апенко Н. И. Задачник по прикладной оптике: Учебное пособие/ Н.И. Апенко, Л.А. Запрягаева, И.С. Свешникова.- М.: Высшая школа, 2003 – 590с.
8. Гавриленков В.А. Сборник задач по прикладной оптике и оптическим измерениям. – Смоленск, 2001.- 48с.
9. Гавриленков В.А. Теория и элементная база оптических приборов. - Смоленск, 1996. -140с.

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изменения и дополнения к рабочей программе дисциплины
Старый шифр: Б1.Б.17
Новый шифр: Б1.Б.14
«Основы оптики»



Дисциплина предусматривает лекции – одна лекция в неделю, практические занятия - одно занятие в неделю и лабораторные работы - раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом в 5 семестре.

Далее по тексту исходной РПГ.

Автор: канд. техн. наук.

Л. Н. Брызгалова

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент

М. В. Беляков

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