

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения

Специализация №2 «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»
РПД СЗ.Б.4 Прикладная оптика



Приложение 3.РПД СЗ.Б.4

**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
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная оптика

**Специальность: 12.05.01 (200401.65) Электронные и оптико-электронные приборы
и системы специального назначения**

**Специализация №2: "Оптико-электронные информационно-измерительные
приборы и системы"**

Уровень высшего образования: специалитет

Нормативный срок обучения: 5,5 лет

Смоленск – 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской, информационно-аналитической, организационно-управленческой и эксплуатационной деятельности по специальности 12.05.01 (200401.65) Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-2 способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач;

ПК-28 способностью разрабатывать отчётные информационные документы по результатам анализа и обобщения полученной информации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные требования и государственные стандарты на составление отчетных информационных документов отчетов.

уметь:

- применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники для решения профессиональных задач;
- оформлять отчётные информационные документы по результатам анализа и обобщения полученной информации.

владеть:

- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- навыками по составлению и оформлению отчетных информационных документов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная оптика» является базовой в части цикла дисциплин Б.3 образовательной программы подготовки специалистов по специальности **12.05.01 (200401.65) - Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**. В соответствии с учебным планом по специальности **12.05.01 (200401.65) - Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения** дисциплина «Прикладная оптика» базируется на дисциплинах:

С2.Б.1 Математический анализ;

С2.Б.2 Аналитическая геометрия;

С3.Б.1 Инженерная и компьютерная графика;

С5.У.1 Учебная практика;

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

С3.Б.5 Источники и приемники излучения;

С5.П.2 Производственная практика;

ИГА Итоговая государственная аттестация.

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

Таблица 1 – Аудиторная работа

Цикл:	Профессиональный	Семестр	
Часть цикла:	Базовая	4	5
№ дисциплины по учебному плану:	СЗ.Б.4		
Часов (всего) по учебному плану:	360		
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	10	5	5
Лекции (ЗЕТ, часов)	1,84/66	0,84/30	1/36
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1,44/50	0,44/14	1/36
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,89/32	0,44/14	0,5/18
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего) (ЗЕТ, часов)	4/144	2,5/90	1,5/54
Зачет	18	18	
Экзамен	36		36

Таблица 2 - Самостоятельная работа студентов (СРС)

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ/час
Изучение материалов лекций (лк)	1,84/66
Подготовка к практическим занятиям (пз)	1,39/50
Подготовка к защите лабораторных работ	0,89/32
Выполнение расчетно-графической работы (РГР)	0,5/18
Выполнение курсового проекта (КП)	1,67/60
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	2,12/76
Подготовка к контрольным работам и тестированию	
Подготовка к зачету	0,5/18
Всего часов:	9/320
Подготовка к экзамену	1/36

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

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий (4-ый семестр)

№ п/п	Разделы Дисциплины	Се-ме-стр	Всего часов на те-му	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость,				
				Лк	Пр	Лб	СРС	В т. ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Общие сведения об оптических приборах.	6	36	4	2	4	26	4
2	Тема 2. Визуальные оптические приборы: принципы построения, параметры и характеристики	6	74	16	8	8	42	6
3	Тема 3. Оптические системы проекционных и фотографических	6	48	10	4	2	32	4

	систем							
4	Выполнение РГР	6	18				18	
5	Зачет	6	18				18	
Таблица 3 – продолжение, (5-ый семестр)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Тема 4. Оптические системы для преобразования излучения лазеров	7	34	6	4	4	20	10
7	Тема 5. Абберрационный расчет оптических систем.	7	50	12	12	4	22	10
8	Тема 6. Синтез и анализ оптических систем. Применение ЭВМ.	7	48	10	10	4	24	10
9	Тема 7. Элементная база ОС.	7	46	8	10	6	22	10
10	Выполнение КП	7	60				60	
11	Экзамен	7	36				36	
12	Всего, часов		504	66	50	32	144	54

4.1. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Тема 1. Общие сведения об оптических системах (ОС).

Лекция 1. Определение, классификация и характеристики ОП (2)

Лекция 2. Схематическое изображение ОС (2)

Практическое занятие 1. Схемы, параметры и характеристики оптических систем (ОС) (2)

Лабораторная работ 1. Моделирование телескопической оптической системы на ЭВМ (4)

Самостоятельная работа. Изучение литературы по вопросам построения ОС, анализа их характеристик. Анализ технического задания на РГР. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к ее защите.

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

Тема 2. Визуальные оптические прибор и системы:

Лекция 3. Оптическая система глаза. Параметры и характеристики (2)

Лекция 4. Функции зрения. Погрешности ОС глаза (2)

Лекция 5. Лупа и микроскоп. Принципы построения, теория, параметры и характеристики (2)

Лекция 6. Принципы построения, параметры и характеристики ТС Кеплера (2).

Лекция 7. Принципы построения, параметры и характеристики ТС Галилея (2).

Лекция 8. Назначение и методика расчета коллектива в ТС (2).

Лекция 9. Назначение и типы оборачивающих компонентов в ТС (2).

Лекция 10. Содержание и методика решения задач синтеза ТС (2).

Практическое занятие 2. Схемы и характеристики ОС эмме - и аметропического глаза. (2)

Практическое занятие 3. Функции зрения. Коррекция аметропии (2)

Практическое занятие 4. Схемы и характеристики ТС. Габаритный расчет ТС (2)

Практическое занятие 5. Применение оборачивающих компонентов и коллектива в ТС (2)

Лабораторная работа 2. Исследование характеристик ТС Кеплера (4)

Самостоятельная работа. Изучение литературы по вопросам построения визуальных оптических приборов. Выполнение пунктов задания 1.3 и 1-4 РГР.

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

Тема 3. Оптические системы проекционных и фотографических приборов

Лекция 11. Назначение, принципы построения и теория ОС диаскопического типа (2)

Лекция 12. Назначение, принципы построения и теория ОС эпископического типа (2)

Лекция 13. Микропроекция. Элементная база проекционных систем (2)

Лекция 14. Назначение, принцип построения и теория фотографических систем. (2)

Лекция 15. Глубина и перспектива изображаемого пространства, глубина резкости (2)

Практическое занятие 5. Задачи синтеза и анализа проекционных ОС (2)

Практическое занятие 7. Задачи синтеза и анализа фотографических ОС (2)

Лабораторная работа 3. Исследование эквивалентных схем и разрешающей способности объективов и окуляров (2)

Самостоятельная работа. Изучение принципов построения проекционных ОС. Оформление РГР. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите

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. Оптические системы для преобразования излучения лазеров

Лекция 16. Свойства излучения лазеров. Пространственные и энергетические параметры лазерного пучка. Преобразование лазерного пучка тонкой линзой (2)

Лекция 17. Принципы построения и схема расчета ОС для концентрации излучения лазера (2)

Лекция 18. Принципы построения и схема расчета ОС для уменьшения угловой расходимости лазерного пучка (2)

Практическое занятие 8. Расчет параметров световых пучков лазера (2)

Практическое занятие 9. Габаритный расчет ОС для концентрации излучения лазера и уменьшения угловой расходимости лазерного пучка (2)

Лабораторная работа . Исследование характеристик микроскопа (4)

СРС - функции ОС для преобразования излучения лазеров. Типы резонаторов и их параметры. Эквивалентный конфокальный параметр. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета. Выполнение пунктов задания к КП – согласно графику выполнения КП.

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения КП, защита Л. работы.

Тема 5. Аберрационный расчет оптических систем.

Лекция 19. Монохроматические и хроматические аберрации ОС (2)

Лекция 20. Прямые и обратные задачи аберрационного расчета ОС (2)

Лекция 21. Основы теории аберраций 3-го порядка (2)

Лекция 22. Суммы Зейделя для ОС со сферическими и несферическими поверхностями (2)

Лекция 23. Методология решения обратных задач аберрационного расчета в области аберраций 3-го порядка (2)

Лекция 24. Методика аберрационного расчета сферической линзы и 2-хлинзового компонента (2)

Практическое занятие 10. Расчет сумм Зейделя (2)

Практическое занятие 11. Расчет «оптимальной» сферической линзы (2)

Практическое занятие 12. Ахроматизация 2-хлинзового компонента (2)

Практическое занятие 13. Расчет 2-хлинзового компонента на минимум сферической аберрации (2)

Практическое занятие 14. Расчет 2-хзеркального объектива (2)

Практическое занятие 15. Расчет зеркально-линзовой ОС (2)

Лабораторная работа. Исследование на ЭВМ остаточных аберраций ОС (4)

СРС – Изучение литературы по вопросам: допустимые значения aberrаций в различных ОС, сложение aberrаций и т.п. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета. Выполнение пунктов задания к КП – согласно графику выполнения КП.

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения КП, защита Л. работы.

Тема 6. Синтез оптических систем.

Лекция 25. Методология проектирования ОС. Содержание задач структурного и параметрического синтеза оптических систем (2)

Лекция 26. Теория двухкомпонентных систем и их свойства (2)

Лекция 27. Синтез 2-хкомпонентной ОС телеобъектива (2)

Лекция 28. Синтез 2-хкомпонентной ОС окуляра с удаленным зрачком (2)

Лекция 29. Синтез ТС с оборачивающим компонентом и коллективом (2)

Практическое занятие 15. Решение задач структурного синтеза различных ОС (2 ч.)

Практические занятия 17 и 18. Решение задач параметрического синтеза различных ОС (2 ч.)

Практическое занятие 19. Применение метода подобия для решения задач синтеза ОС (2 ч.)

Практическое занятие 20. Оформление оптических выпусков и схем ОС по результатам проектирования (2 ч.)

Лабораторная работа. Измерение разрешающей способности ТС (4 ч.)

СРС – Изучение литературы по вопросам: допустимые значения aberrаций в различных ОС, сложение aberrаций и т.п. Aberrации как критерий качества ОС. Методы коррекции остаточных aberrаций. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета. Выполнение пунктов задания к КП – согласно графику выполнения КП.

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения КП, защита Л. работы.

Тема 7. Элементная база ОС.

Лекция 7.1. Объективы, окуляры и конденсоры Назначение и параметры (2 ч.)

Лекция 7.2. Автоколлимационные окуляры и их применение (2 ч.)

Лекция 7.3. Отражающие и преломляющие призмы. Назначение и параметры (2 ч.)

Лекция 7.4. Волоконные световоды. Назначение, принцип действия и классификация (2 ч.)

Практическое занятие 1. Решение задач структурного синтеза различных ОС (2 ч.)

Практические занятия 2. Решение задач параметрического синтеза различных ОС (2 ч.)

Практические занятия 3. Решение задач параметрического синтеза различных ОС (2 ч.)

Практическое занятие 4. Применение метода подобия для решения задач синтеза ОС (2 ч.)

Практическое занятие 5. Оформление оптических выпусков и схем ОС по результатам проектирования (2 ч.)

Лабораторная работа. Исследование параметров и характеристик световодов (4 ч.)

СРС – Изучение литературы по вопросу - элементная база ОС. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета. Оформление пояснительной записки КП, подготовка презентации. Оформление оптического выпуска и оптической схемы, таблиц и графиков остаточных aberrаций. Применение ЭВМ для решения задач aberrационного расчета и оптимизации ОС.

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения КП, защита Л. Работы, защита КП.

Содержание расчетно-графической работы (6 семестр).

Варианты тем РГР и образец задания:

1. Синтез ТС Кеплера.
2. Синтез ТС Галилея.
3. Синтез двухкомпонентной ОС телеобъектива.

ЗАДАНИЕ на расчетно-графическую работу по дисциплине «ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА»

1. Тема: _____ Вариант №

3. Исходные данные: _____

3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

- 3.1. Анализ ТЗ, обоснование структурной и расчетной схем.
- 3.2. Расчет кардинальных элементов, и световых диаметров тонких компонентов ОС, полевой и апертурной диафрагм.
- 3.3. Обоснование и расчет конструктивных параметров реальных компонентов.
- 3.4. Переход к оптической схеме с компонентами конечной толщины.
- 3.5. Моделирование ОС в программах OBS, LINZA, LUCH и др. – расчет aberrаций и оптимизация ОС.
- 3.6. Построение ОС с компонентами конечной толщины и графиков остаточных aberrаций ОС.
- 3.7. Анализ результатов работы и оформление отчета.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Теория и расчет оптических систем. Учебное пособие. Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2010, 120 с.
2. Гавриленков В.А. Геометрическая оптика. – Смоленск: СФ МЭИ, 2004. -76 с.
3. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Учебное пособие. Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013, 124 с.
5. Гавриленков В.А. Теория и элементная база оптических приборов.- Смоленск: 1996.-140с.

Задание выдано на 2 - ой неделе

Сдача оформленной работы на 11- ой неделе

Преподаватель:

Содержание курсового проекта (7 семестр).

Варианты тем КП и образец задания:

1. Проектирование ТС зрительной трубы.
2. Проектирование ОС микроскопа.
3. Проектирование ОС для преобразования излучения лазера.
4. Индивидуальное задание

ЗАДАНИЕ на курсовой проект по дисциплине "Прикладная оптика"

1. Тема проекта: _____
2. Технические требования
- 2.1. _____
- 2.2. _____

3. Содержание работы

- 3.1. Анализ ТЗ и технической литературы, обоснование исходных данных для расчета.
- 3.2. Структурный и параметрический синтез ОС. Обоснование расчетной схемы.
- 3.3. Структурный и параметрический синтез оптических компонентов (ПК: программы OBS, LINZA, LUCH и др.
- 3.4. Расчет остаточных aberrаций компонентов (программа ПК - ABER-OS).
- 3.5. Синтез, анализ и оптимизация ОС окуляра в программе OS-OP. Оценка качества ОС (aberrаций, разрешающей способности и др.).
- 3.6. Оформление оптического выпуска компонента и принципиальной оптической схемы ОС.
- 3.8. Оформление пояснительной записки и слайдов.

Литература

1. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Теория и расчет оптических систем. Учебное пособие. Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2010, 120 с.

2. Гавриленков В.А. Геометрическая оптика. – Смоленск: СФ МЭИ, 2004. -76 с.
3. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Учебное пособие. Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013, 124 с.
4. Гавриленков В.А. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Моделирование оптических систем". Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2012- 36 с.
5. Гавриленков В.А. Проектирование оптических систем. М.: МЭИ, 1994.- 97 с.

Задание выдают на 2 - ой неделе; сдача оформленной записки на 14-ой неделе

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

Этап	Содержание работы	Сроки выполнения	Трудоемкость, %	Форма отчетности
1	Анализ Т.З. Выбор исходных данных. Структурный синтез ОС.	2 – 3	10	Расчетная схема ОС из тонких компонентов. Исходные данные.
2	Параметрический синтез ОС и компонентов	3 – 5	20	Схема ОС. Эскизы оптических компонентов. Результаты расчетов.
4	Расчет остаточных аберраций компонентов.	5 – 8	20	Графики аберраций. Оптический выпуск компонента
5	Синтез, анализ и оптимизация ОС в Zemax	8 – 11	30	Анализ результатов исследований
6	Разработка принципиальной схемы. Оформление записки и слайдов	11-13	20	Чертеж оптической схемы ОС в программе КОМПАС. Пояснительная записка и демонстрационные материалы

ПРИМЕРНОЕ СОДЕОЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Аннотация

Введение

1. Структурный и параметрический синтез ОС прибора
 - 1.1. Анализ Т. З. и обоснование функциональной (расчетной) схемы
 - 1.2. Параметрический синтез оптической системы в тонких компонентах (LUCH-IOS)
 - 1.3. Параметрический синтез компонентов (OBS, LINZA и др.)
 - 1.4. Расчет остаточных аберраций компонентов в программе ABER-OS, TS-OP и др.
 - 1.5. Анализ результатов и выводы по главе
2. Синтез, анализ и оптимизация ОС окуляра в программе OS-OP.
 - 2.1. Параметрический синтез ОС окуляра
 - 2.2. Анализ исходного варианта ОС.
 - 2.3. Оптимизация фокусного расстояния и конструктивных параметров ОС окуляра
 - 2.4. Оптимизация аберраций и конструктивных параметров ОС окуляра
 - 2.5. Анализ оптимизированной ОС и оценка качества ОС.
3. Разработка и оформление принципиальной оптической схемы окуляра (КОМПАС).

Заключение

Список литературы

Приложения (включая "П.1 - Задание")

Содержание

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Прикладная оптика»

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны пособия: 1. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Теория и расчет оптических систем. Учебное пособие. Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2010, 120 с.; 3. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Учебное пособие. Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013, 124 с.; 4. Гавриленков В.А. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Методиче-

ские указания к лабораторным работам по дисциплине "Моделирование оптических систем". Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2012- 36 с.; 5. Гавриленков В.А. Проектирование оптических систем. М.: МЭИ, 1994.- 97 с.; 6. Гавриленков В.А. Сборник задач по "Прикладной оптике" и "Оптическим измерениям". - Смоленск, 2001. - 48 с.

Ссылки на другие методические материалы и электронный ресурс автора и кафедры приведены в списке литературы.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Изучение дисциплины заканчивается в 6-ом семестре **зачетом** в 7-ом семестре **экзаменом**. Зачет и экзамен проводятся в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И 21-23.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Прикладная оптика»

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины «**Прикладная оптика**» формируются компетенции ПК-2 и ПК-28. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических **знаний**, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических **умений**, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических **знаний, умений и практических навыков**, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета и экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования; описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-2 и ПК-28 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, расчетно-графическим работам и курсовым проектам, Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защитах лабораторных работ, расчетно-графических работ, курсовых проектов и заданий по практическим занятиям и т.п.

Принимается во внимание знание обучающимися следующих требований:

для ПК-2:

знания - основных понятий и фундаментальных законов естественнонаучных дисциплин;

умения - применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники для решения профессиональных задач;

владения - методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

для ПК-28:

знания - основных требований и государственных стандартов на составление отчетных информационных документов отчетов;

умения - оформлять отчетные информационные документы по результатам анализа и обобщения полученной информации;

владения – навыками по составлению и оформлению отчетных информационных документов.

При оценивании уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий, курсовых проектов, расчетно-графических работ задают контрольные вопросы из перечня вопросов, приведенных в «Методических указаниях к лабораторным работам, практическим занятиям, защите КП и РГР.

Задают 2 вопроса. Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе, 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.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине являются зачет с оценкой в 6-ом семестре и экзамен в 7-ом семестре, оцениваемые по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23).

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в

выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

Критерии оценивания **зачета с оценкой в форме тестирования**: менее 40% - оценка «неудовлетворительно»; 41%-59% - оценка «удовлетворительно»; 60%-79% - оценка «хорошо»; 80%-100% - оценка «отлично».)

Критерии оценивания **экзамена в устной форме** (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 7 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

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной

Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену по дисциплине «Прикладная оптика»

Элементная база ОС

1. Линзы сферические, несферические, Френеля и др. Назначение и параметры.
2. Плоскопараллельная пластинка. Плоские, сферические и несферические зеркала.
3. Отражающие и преломляющие призмы. Назначение и параметры.
4. Волоконные световоды. Назначение, принцип действия и классификация.
5. Волоконные жгуты - световоды. Назначение и классификация. Разрешающая способность.
6. Объективы. Назначение и классификация. Оптические параметры.
7. Окуляры. Эквивалентная схема. Назначение. Параметры.
8. Автоколлимационные окуляры и их применение.
9. Конденсоры. Назначение, принципы построения и параметры.

Визуальные оптические приборы

1. Оптическая система глаза. Характеристики редуцированного глаза.
2. Эквивалентные схемы ОС глаза, аккомодированного на бесконечность и ближнюю точку ясного видения.
3. Функции зрения.
5. Принципы коррекции аметропии глаза (миопии и гиперметропии).
6. Лупа. Принципы построения, характеристики, основные формулы.
7. Назначение и принципы построения ОС микроскопа.
8. Разрешающая способность и глубина изображаемого пространства микроскопа.
10. Принципы построения и характеристики ТС Кеплера.
11. Принципы построения и характеристики ТС Галилея.
12. Разрешающая способность ТС. Полезное увеличение ТС.
13. Назначение и принципы построения линзовых призмных оборачивающих компонентов.
15. Назначение коллектива в ТС. Методика расчета.
16. Исправление аметропии глаза в ТС путем фокусировки окуляра.
17. Задачи и содержание габаритного расчета ТС.

Оптические системы проекционных и фотографических приборов

1. Назначение, классификация и характеристики проекционных ОС.
2. Принципы построения и теория диаскопических и эпископических проекционных ОС.
4. Проекционный микроскоп. Его схема и характеристики.
5. Разрешающая способность проекционных ОС. Экраны и их характеристики.
6. Назначение и принципы построения фотографических ОС.
7. Глубина изображаемого пространства и глубина резкости фотографического объектива.
8. Способы фокусировки фотографического объектива.
10. Особенности построения фотографических систем с матричными приемниками

Оптические системы для лазеров

1. Свойства излучения лазеров. Функции ОС для преобразования излучения лазеров.
2. Пространственные и энергетические параметры лазерного пучка и их описание.
3. Преобразование лазерного пучка тонкой линзой.
4. Принципы построения и методика расчета ОС для концентрации излучения лазера.
5. Принципы построения и методика расчета ОС для уменьшения расходимости лазерного пучка.

Аберрации ОС

1. Общие сведения о монохроматических аберрациях 3-го порядка (определения, типы...).
2. Основные положения теории аберраций 3-го порядка.
3. Сферическая аберрация и способы ее вычисления. Плоскость наилучшей установки.
4. Меридиональная кома и способы ее вычисления. Понятия апланатизма и изопланатизма.
5. Астигматизм и кривизна поверхности изображения. Способы вычисления.
6. Дисторсия и способы ее оценки.

7. Хроматизм положения и увеличения. Условие ахроматизации 2-х линзового компонента.

Проектирование ОС

1. Общие понятия о проектировании ОС.
2. Задачи, содержание и методика габаритного расчета ОС.
3. Задачи, содержание и методы абберационного расчета ОС.
4. Методика абберационного расчета сферических линз.
5. Методика абберационного расчета конденсора из линз одинаковой оптической силы.
6. Методика абберационного расчета двух линзового объектива.
7. Принципы построения, задачи и методика габаритного расчета ТОС Кеплера.
8. Принципы построения, задачи и методика габаритного расчета ОС микроскопа.
9. Принципы построения, задачи и методика габаритного расчета телеобъектива.
10. Задачи и методика абберационного расчета 2-х зеркального объектива.

Примерный перечень вопросов к защите лабораторных работ

Работа №1

1. Как определить марку стекла, из которого изготовлена призма?
2. Нарисовать схемы измерения угла призмы и угла наименьшего отклонения лучей.
5. Как и почему изменяется угол отклонения лучей ω при изменении угла падения ε_1 ?
6. От каких параметров призмы зависит ее угловая дисперсия?
2. В чем заключается и как осуществляется юстировка гониометра-спектрометра перед измерениями?
3. Как считывают показания угла поворота зрительной трубы или предметного столика?
4. Как находят и измеряют угол наименьшего отклонения лучей призмой?

Работа №2

1. Почему при измерении разрешающей способности ТС рекомендуется применять вспомогательную зрительную трубку?
2. Как видимое увеличение окуляра влияет на разрешающую способность ТС?
3. Что понимают под разрешающей способностью ОС и компонентов?
4. Что понимают под полезным увеличением телескопической оптической системы?
5. Какие элементы и узлы оптической скамьи применяют при измерениях разрешающей способности объектива?

Работа №3

1. От каких параметров (конструктивных, схемных и др.) зависит интегральный 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 измеряют коэффициент пропускания ОС?

Работа №4

1. Какие блоки содержит измерительный стенд? Их назначение?
2. Как изменяются угловое поле, видимое увеличение, диаметр и удаление выходного зрачка зрительной трубы при ее перефокусировке на конечное расстояние?
3. Как изменяются линейное поле, видимое увеличение, диаметр и удаление выходного зрачка микроскопа при изменении длины тубуса?
4. Каким образом обеспечивается возможность наблюдения в визуальные приборы аметропическим глазом?
5. Что понимают под числовой апертурой микроскопа? Какой компонент ее определяет?
3. Что понимают под входным и выходным зрачками микроскопа (зрительной трубы)? Где они расположены?

4. Для чего применяют прибор Юдина, динаметры Рамсдена и Чапского, широкоугольный коллиматор? Как они устроены?

5. Как измеряют диаметр и удаление выходного зрачка микроскопа (зрительной трубы)?

Работа №5

1. Какие оптические детали называют световодами?

2. По каким признакам и на какие группы классифицируют световоды?

3. Какие факторы определяют потери света в световодах?

5. Какие параметры жгутов-световодов определяют их разрешающую способность?

6. Почему сердцевина и оболочка моноволокна имеют не одинаковую яркость?

7. Как измеряют и какие оптические компоненты и приспособления используются при измерениях:

- геометрических параметров световодов?

- коэффициента пропускания световодов?

- степени поляризации излучения на входе и выходе световода?

- индикатрисы направленности пропущенного потока?

8. Как определяют угловую апертуру световода?

Работа №6

1. Какие аберрации влияют на ход осевых и полевых лучей в ТС?

2. Как оценить хроматическую аберрацию?

3. Как изменяется волновой фронт пучка осевых лучей, проходящих через идеальную и реальную телескопические системы?

4. Какие значения аберраций лучей в телескопической системе можно считать допустимыми?

5. Для чего в оптике вводят правила знаков? Как определяют знаки отрезков и углов?

6. Как включить и выключить компьютер? Как загрузить программу?

7. Какую ОС называют телескопической? Чем отличаются ТС Кеплера и Галилея?

Работа №7

1. Сформулировать определения монохроматических и хроматических аберраций.

2. Перечислить типы монохроматических аберраций и сформулировать их определения.

3. Перечислить типы хроматических аберраций и сформулировать их определения.

4. Что понимают под аберрациями 3-го порядка и остаточными? В каком соотношении они находятся?

5. Как исправляют сферическую аберрацию? хроматизм положения? другие аберрации?

6. Как изображают остаточные аберрации на графиках?

7. Как начать, приостановить, а затем продолжить выполнение программы?

8. Какие параметры компонента относят к исходным данным?

9. Какие величины определяют в результате расчета?

Примерный перечень вопросов к защите РГР и КП

Общие

1. Какие параметры ОС называют кардинальными элементами?

2. При помощи каких критериев оценивают качество визуальных ОП?

3. При помощи каких критериев оценивают качество фотографических и ОЭП?

4. Что понимают под разрешающей способностью ОС (компонента)?

5. Что понимают под ФПМ ОС (компонента)?

6. Какие явления ограничивают разрешающую способность идеальной и реальной ОС?

7. Какие аберрации определяют разрешающую способность объектива в осевой точке поля?

8. Изменяется ли разрешающая способность ОС для разных точек поля? Если да, то как и почему?

9. Что определяют и чем отличаются понятия «проектирование» - «расчет» - «конструирование»?

10. На какие группы подразделяется аберрация по способу оценки и способу представления?

11. Что понимают под остаточными аберрациями и аберрациями 3-го порядка?

12. Что понимают под структурной, функциональной, расчетной схемами ОС?

13. Что понимают под оптическим выпуском ОС (компонента)? Какие элементы он содержит?

ТС

1. Какую ОС называют телескопической?
2. По каким признакам можно отличить ТС Кеплера от ТС Галилея?
3. Почему ТС Галилея не применяют в измерительных приборах?
4. Какие функции в ТС выполняет оборачивающий компонент: а) линзовый? б) призматический?
5. Какие функции в ТС выполняет коллектив? Где его устанавливают?
6. В каких единицах (почему) измеряют разрешающую способность ТС?
7. Влияет ли видимое увеличение окуляра на разрешающую способность ТС?
8. Как взаимосвязана разрешающая способность ТС в пространстве предметов и изображений?
9. Какой компонент определяет разрешающую способность ТС?
10. Что понимают под полезным увеличением ТС?
11. Как учитывают требование уменьшения длины ТС при выборе компонентов?
12. Каким образом обеспечивается в ТС возможность наблюдения аметропическим глазом?
13. Где в зрительной трубе устанавливают апертурную и полевую диафрагмы?
14. Какие факторы определяют диаметр и вынос выходного зрачка ТС?
15. По каким параметрам выбирают объектив и окуляр ТС?
16. В какой последовательности рекомендуется выполнять синтез ТС?
17. Какие аберрации в ТС исправляют в первую очередь?
18. Какие свойства ОС определяют А и П диафрагмы?

Микроскоп

1. Какую ОС называют микроскопом?
2. Какие компоненты содержит ОС микроскопа?
3. Где в микроскопе устанавливают апертурную и полевую диафрагмы? Что они и что определяют?
4. Что понимают под входным и выходным зрачками микроскопа? Где они расположены?
5. В какой последовательности рекомендуется выполнять синтез ОС микроскопа?
6. Какие параметры объектива (окуляра) определяют видимое увеличение микроскопа?
7. Каким образом обеспечивается возможность наблюдения в визуальные приборы аметропическим глазом?
8. Что понимают под числовой апертурой микроскопа? Какой компонент ее определяет?
9. Что понимают под глубиной изображаемого пространства микроскопа?
10. По каким параметрам различают ОС проекционного и наблюдательного микроскопа?

Проекционная ОС. Объектив

1. Какую ОС называют проекционной? Какие компоненты она содержит?
2. На какие группы классифицируют проекционные ОС?
3. При помощи каких параметров оценивают свойства проекционных ОС?
4. Какие параметры проекционной ОС определяют ее увеличение?
5. Где в проекционной ОС устанавливают апертурную и полевую диафрагмы? Что они определяют?
6. Что понимают под "телецентрическим ходом" полевых лучей? Как его обеспечивают?
7. Какую ОС называют объективом?
8. По каким признакам и на какие группы классифицируют объективы?
9. При помощи каких параметров оценивают свойства объективов?
10. Что понимают под конструктивными и оптическими параметрами объектива?
11. Что понимают под кардинальными элементами объектива?
12. Какую эквивалентную схему называют схемой с обращенными главными плоскостями?

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, выполнению расчетных заданий и заданий на самостоятельную работу, подготовке,

оформлению и защите курсовых проектов (работ), подготовке и проведению зачетов и экзаменов.

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

а) основная литература

1. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Теория и расчет оптических систем. Учебное пособие. Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2010, 120 с.
2. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Учебное пособие. Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013, 126 с.
3. Можаров Г.А. Основы геометрической оптики. М.:Логос, 2006. - 278 с.

б) дополнительная литература

1. Гавриленков В.А. Теория и элементная база оптических приборов.- Смоленск: 1996.-140с.
2. Гавриленков В.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Прикладная оптика". Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2009- 40 с.
3. Гавриленков В.А. Сборник задач по "Прикладной оптике" и "Оптическим измерениям". - Смоленск, 2001. - 48 с.
4. Гавриленков В.А. Проектирование оптических систем. М.: МЭИ, 1994. -97 с.
5. Гавриленков В.А. Геометрическая оптика. – Смоленск: СФ МЭИ, 2004. -76 с.
6. Запрягаева Л.А. Расчет и проектирование оптических систем. -М.: Логос, 2000 – 581 с.
7. Справочник технолога-оптика. Под ред. М.А. Окатова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Политехника. - 2004. - 679 с.
8. Апенко М.И. Задачник по Прикладной оптике. – М.: в. школа, 2003. - 590 с.

в) электронный ресурс – библиотека ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ» - lib.sbmpei.ru:

1. Заказнов, Н.П. Прикладная оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. СПб.: Лань, 2009. 313 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=148.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

www.oeps.ifmo.ru; www.lib.ssga.ru; <http://biblioclub.ru>; refab.ru>look/2211679.html и др.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Прикладная оптика» предусматривает в 6-ом семестре: лекции раз в неделю; практические занятия раз в 2 недели; 3 лабораторных работы и РГР; в 7-ом семестре: лекции каждую неделю; 4 лабораторных работы; курсовой проект. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения РГР и КП, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. Обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей програм-

мой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (решение задач). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Основное внимание уделяется формированию конкретных умений и навыков (см. п.1), что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия обеспечивают решение следующих задач:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений и навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделывать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Число лабораторных работ и их объемы, определяются рабочим учебным планом.

Методические указания по проведению лабораторных работ (разрабатываются на срок действия РПД) включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
общие правила к оформлению работы;
контрольные вопросы и задания;
список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты работы).

Состав заданий для лабораторной работы планируется с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам 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.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении лекционных занятий предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, учебных баз данных, тестовых и контролирующих программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

При проведении лабораторных работ предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, компьютерного моделирования с использованием специальных программ и т.п.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории для семинарских занятий, несколько занятий, предусматривающих применение ЭВМ, проводятся в аудитории В-212 «Лаборатория компьютерного моделирования ОЭП».

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в аудитории № А-107-2 «Лаборатория прикладной оптики и оптических измерений» на специальных стендах с использованием ОИП: бинокулярный микроскоп; гониометр Г-5; оптическая скамья ОСК-2, измерительный микроскоп МИР-1; лазер ЛГ-9; динаметры Рамсдена и Чапского и др. вспомогательное оборудование.

Автор канд. техн. наук, доцент

В.А. Гавриленков

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент

М. В. Беляков

Программа одобрена на заседании кафедры «Оптико-электронные системы» от 28.08. 2015 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вво- дящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ван- ных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10