Приложение 3.РПД Б1.В.ДВ7.1

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

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«31» 08 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование оптических систем

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Профиль подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 12.03.02 Оптотехника 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 компетенций:

ПК-1 – Обладать способностью к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-5 -Обладать способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию (в соответствии с техническим заданием) типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам оптических и оптико-электронных приборов и систем.
- требования на составление технического задания на проектирование и конструирование типовых систем, приборов и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях.

уметь:

- осуществлять математическое моделирование процессов и объектов оптотехники и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования, самостоятельно разработанных программных продуктов
- анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники

владеть:

- навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования, самостоятельно разработанных программных продуктов
- навыками практического составления технического задания.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование оптических систем» относится к вариативной части Б.1.В. цикла дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **12.03.02 Оптотехника**.

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров дисциплина «Моделирование оптических систем» базируется на следующих дисциплинах:

Б 1.В.ОД.6 Математика 2;
Б.1.Б.17 Основы оптики;
Б.1.Б.16 Электроника и микропроцессорная техника;
Б 1.В.ОД.10 Оптико-электронные приборы и системы;
Б 1.В.ДВ.В.2 Волоконно – оптические линии связи;
Б 1.В.ДВ.3.2 Лучевые технологии;

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

Б.1. Б.20 Прикладная оптика;

Б 1.В.ОД.13 Конструирование и проектирование ОЭП;
Б 1.В.ОД.16 Системы цифровой обработки изображений;
Б.2.П.3 Преддипломная практика
Б.2.П.2 Научно-исследовательская работа

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

Таблица 1 – Аудиторная работа

Цикл: Б.1	Дисциплины (модули)	Семестр
Часть цикла: Б.1.В	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б.1.В.ДВ7.1	
Часов (всего) по учебному плану:	180	7
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	7
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5/18	7
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5/18	7
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1/36	7
Зачет		7
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3/108	7

Таблица 2 - Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5/18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5/18
Подготовка к защите лабораторных работы (лаб)	1/36
Выполнение расчетно-графической работы	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,5/18
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету (диф.)	0,5/18
Всего:	3/108

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (табл.3)

Таблица 3 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

№ п/п	Разделы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			Лк	пр	лб	СРС	В т. ч. интеракт
1	**Тема № 1.** Задачи и методы моделирования. Физические, графические и математические модели.	24	2	2	6	14	2
2	**Тема № 2.** Оптические системы как объекты проектирования. Элементная база и типовые схемы оптических сис-	26	2	2	6	16	2

	тем.						
3	**Тема № 3.** Методология проектирования. Задачи структурного и параметрического синтеза, анализа и оптимизации.	26	2	2	6	16	
4	**Тема № 4.** Содержание, аналитическое описание и методы решения задач синтеза и анализа оптических систем.	26	2	2	6	16	2
5	**Тема №5.** Принципы построения оптимизационных моделей оптических систем	24	4	4	6	10	2
6	**Тема №6.** Решение задач синтеза, анализа и оптимизации	36	6	6	6	18	4
Всего по видам учебных занятий, часов			18	18	36	90	12

4.1. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Тема 1. Задачи и методы моделирования. Физические, графические и математические модели

Лекция 1. Задачи и содержание дисциплины. Понятие модели, и виды моделирования (2 ч.)

Практическое занятие 1. Графические модели и графическое моделирование ОС (2 ч.)

Лабораторная работа 1. Ознакомление с интерфейсом программы(4 ч.)

Самостоятельная работа. Изучение вопроса о терминах и определениях дисциплины. Подготовка к лаб. работе. Изучение материала лекций. Подготовка отчёта по лабораторной работе, подготовка к её защите

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

Тема 2. Оптические системы как объекты проектирования. Элементная база и типовые схемы оптических систем.

Лекция 2. Параметры и характеристики оптических систем (2 ч.)

Практическое занятие 2. Структурные и функциональные схемы ОП (2 ч.)

Лабораторная работа 2. Изучение содержания меню *Sistem* и *Tools* (4 ч.)

Лабораторная работа 3. Синтез на ЭВМ сферических линз (4 ч.)

Самостоятельная работа. Изучение принципов построения и теории ОС. Подготовка к лаб. работе. Подготовка отчёта по лабораторной работе, подготовка к её защите

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, опрос при допуске к лаб. работе, контроль результатов выполнения работы и защита лаб. работы

Тема 3. Методология проектирования. Задачи структурного и параметрического синтеза, анализа и оптимизации.

Лекция 3. Содержание проектных задач

Практическое занятие 3. Содержание задач синтеза и анализа ОС (2 ч.)

Лабораторная работа 4. Синтез ОС в тонких компонентах (4 ч.)

Лабораторная работа 5. Моделирование на ЭВМ асферических поверхностей (4 ч.)

Самостоятельная работа. Содержание задач синтеза и анализа ОС. Изучение материала лекций. Оформление отчёта по лабораторной работе, подготовка к защите работы

Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, опрос при допуске к лаб. работе, контроль результатов выполнения работы и защита лаб. работы

Тема 4. Содержание, аналитическое описание и методы решения задач синтеза и анализа оптических систем.

Лекция 4. Методология разработки математических моделей (2 ч.)

Практическое занятие 4. Разработка математических моделей задач синтеза и анализа ОС (2 ч.)
Лабораторная работа 6. Синтез и оптимизация 2-х линзового компонента на ЭВМ (4 ч.)
Лабораторная работа 7. Синтез и оптимизация 2-х зеркального объектива на ЭВМ (4 ч.)
Самостоятельная работа. Изучение принципов и разработка математических моделей задач синтеза и анализа ОС. Оформление отчёта по лабораторной работе, подготовка к защите работы
Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения теоретического материала, опрос при допуске к лаб. работе, контроль результатов выполнения работы и защита лаб. работы

Тема 5. Принципы построения оптимизационных моделей оптических систем
Лекция 5. Содержание и методы решения задач оптимизации оптических систем (2 ч.)
Лекция 6. Разработка оптимизационных моделей оптических компонентов (2 ч.)
Практическое занятие 5. Решение типовых задач (2 ч.)
Практическое занятие 6. Срез знаний – анализ результатов изучения дисциплины (2 ч.)
Лабораторная работа 8. Синтез и оптимизация ТС на ЭВМ (4 ч.)
Лабораторная работа 9. Синтез и оптимизация многокомпонентной ОС на ЭВМ (4 ч.)
Самостоятельная работа. Принципы построения оптимизационных моделей ОС. Изучение материала лекций. Оформление отчёта и подготовка к защите лабораторной работы.
Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения теоретического материала, опрос при допуске к лаб. работе, контроль результатов выполнения и защита лаб. работы

Тема 6. Решение задач синтеза, анализа и оптимизации оптических систем на ЭВМ.
Лекция 7. Возможности, достоинства и недостатки программы (2 ч.)
Лекция 8. Решение задач синтеза и анализа ОС на ЭВМ (2 ч.)
Лекция 9. Решение задач оптимизации ОС на ЭВМ м
Практическое занятие 7. Разработка аналитического описания и алгоритма решения задач синтеза типовых оптических компонентов и систем (2 ч.)
Практическое занятие 8. Разработка аналитического описания и алгоритма решения задач анализа типовых оптических компонентов и систем (2 ч.)
Практическое занятие 9. Заключительное занятие – контроль знаний (2 ч.)
Самостоятельная работа. Разработка математической модели проектной задачи ОС и реализация ее на ЭВМ. Изучение материала лекций.
Текущий контроль - опрос перед лекцией для контроля усвоения теоретического материала, подготовка отчета о выполнении самостоятельной работы

Промежуточная аттестация по дисциплине: ***зачет***

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

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны следующие учебное пособие по дисциплине и методические указания к лабораторным работам:

1) Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Учебное пособие. Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013, 126 с.;

2) Гавриленков В.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Моделирование оптических систем ". - Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2012. - 36 с.;

3) Задачи для практических занятий – см. приложение.

В списке литературы (см.п.7) также указаны учебные и методические пособия др. авторов.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Оптические измерения»

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются компетенции: ПК-1 и ПК-5.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических **знаний**, предусмотренных указанными компетенциями, обеспечивается на лекционных занятиях и в процессе самостоятельной работы студентов.

2. Приобретение и развитие практических **умений**, предусмотренных компетенциями, обеспечивается в процессе самостоятельной работы студентов, на практических занятиях и лабораторных работах.

3. Закрепление теоретических **знаний, умений и практических навыков**, предусмотренных компетенциями, обеспечивается в ходе защит лабораторных работ, решения задач на практических занятиях и успешной сдачи зачета.

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 компетенций ПК-1 и ПК-5 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, РГР. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – опросах, защитах лабораторных работ, заданий по практическим занятиям.

Принимается во внимание знание обучающимися следующих требований:

для ПК-1:

знания требований, предъявляемых стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам оптических и оптико-электронных приборов и систем;

умения осуществлять математическое моделирование процессов и объектов оптотехники и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования, самостоятельно разработанных программных продуктов;

владения навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования, самостоятельно разработанных программных продуктов;

для ПК-5:

знания основных требований на составление технического задания на проектирование и конструирование типовых систем, приборов и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях;

умения анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники;

владения навыками практического составления технического задания.

Уровень сформированности компетенций ПК-1 и ПК-5 оценивается в процессе защиты лабораторных работ.

Контрольные вопросы к защите задают из перечня вопросов, приведенных в «Методических указаниях к лабораторным по дисциплине «Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX», изданных РИО филиала МЭИ в г. Смоленске в 2012 г. (см. п. 7.2).

Задается 2 вопроса из перечня (см. п. 6.3). Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

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

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме (может быть и как совокупный результат освоения всех компетенций по данной дисциплине) (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 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, 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.)

Если зачет проводится в форме тестирования, то принимают следующие критерии оценивания: менее 40% - оценка «неудовлетворительно»; 41%-59% - оценка «удовлетворительно»; 60%-79% - оценка «хорошо»; 80%-100% - оценка «отлично».

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка зачета 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

Примерный перечень вопросов к защите лабораторных работ

Синтез оптической системы

1. Как задать число поверхностей
2. Как задать радиусы кривизны поверхностей
3. Как задать расстояния между поверхностями по оси
4. Как задать толщину линзы по краю
5. Как задать зеркальную поверхность
6. Как установить наклонное зеркало
7. Как учесть экранирование главного зеркала
8. Какие типы асферических поверхностей применяют в ОС?
9. Как добавить к оптической системе тонкую линзу
10. Как задать положение апертурной диафрагмы (АД)
11. Как задать марку стекла и длины волн
12. Как задать линейное поле (или координаты точек в предметной плоскости)

Оптимизация оптических компонентов и систем

1. Как исправить дефокусировку
2. Как выполнить оптимизацию линзы
3. Как выполнить оптимизацию 2-хлинзового компонента
4. Как выполнить оптимизацию телескопической системы
5. Как оптимизировать асферическую поверхность
6. Как оптимизировать 2-хзеркальную систему Кассегрена
7. Как оптимизировать расстояние между компонентами
8. Как выполнить оптимизацию объектива Шмидта

Анализ результатов синтеза и оптимизации оптической системы

1. Как вывести 2-хмерное (меридиональное) или 3-хмерное изображение оптической системы
2. Как вывести график поперечной геометрической аберрации
3. Как вывести график продольной геометрической аберрации
4. Как получить график волновой аберрации (*OPD*)
5. Как получить график хроматизма положения (*Chromatic Focal*)
6. Как получить графики аберраций дисторсия и кривизна поверхности изображения
7. Как вывести поверхностные аберрационные коэффициенты и суммы Зейделя
8. Как получить диаграмму пятна рассеяния
9. Как получить график ФПМ
10. Как получить разрешающую способность оптической системы
11. Как вывести параметры исследуемой оптической системы
12. Как обновить графическое окно

Параметры и характеристики оптических систем

1. Какими достоинствами и недостатками обладают склеенный и несклеенный компоненты?

2. Какие аберрации исправляют в склеенном и несклеенном компонентах?
3. Что понимают под геометрической, волновой, монохроматической и хроматической аберрациями?
4. Какие характеристики и параметры двухлинзового компонента могут быть оптимизированы?
5. Как в двухлинзовых компонентах исправляют хроматизм?
6. В каком отношении находятся радиус кривизны и фокусное расстояние зеркальной поверхности?
7. Почему геометрическая аберрация зеркала не зависит от длины волны, а волновая зависит?
8. В каком соотношении находятся аберрации объективов Кассегрена и Грегори?
10. Что понимают под аберрациями третьего порядка и остаточными?
11. Достоинства и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых объективов?
12. Сформулировать определение аберраций кома и астигматизм?
13. Какие свойства объектива определяют ФПМ, ФЧХ?
14. Какие характеристики и параметры ТС Кеплера определяют ее качество и требуют оптимизации?
15. В каком соотношении находится разрешающая способность ТС в пространстве предметов и изображений?
16. В каких единицах оценивают разрешающую способность ТС?
17. Где в ТС Кеплера и Галилея устанавливают ПД?
18. Какой компонент в зрительной трубе с ТС Галилея выполняет функции АД?
19. Какую оптическую деталь называют линзой? Какую линзу называют оптимальной?
20. Какие параметры линзы относятся к конструктивным? Какие к оптическим?

Примерный перечень теоретических вопросов для текущего контроля и выносимых на зачет по дисциплине «Моделирование оптических систем»

Методология проектирования. Проектные задачи.

1. Общие сведения о проектировании? Ветви проектирования ОС?
2. Содержание, цель и задачи функционального проектирования ОС?
3. Содержание и методы решения задач структурного синтеза ОС?
4. Содержание и методы решения задач параметрического синтеза ОС?
5. Содержание и примеры прямых и обратных проектных задач анализа ОС?
6. Содержание и примеры задач оптимизации ОС?
7. Методы решения задач оптимизации ОС?
8. Понятие и компоненты оптимизационной модели ОС?
9. Понятие и примеры оптимизируемых функций и параметров ОС?
10. Оптимизируемые функции и параметры ОС в области аберраций 3-го порядка?
11. Оптимизируемые функции и параметры ОС в области остаточных аберраций?
12. Понятие, примеры, достоинства и недостатки физического и математического моделирования ОС?
13. Этапы разработки математических моделей проектных задач? Их содержание?
14.Понятие и примеры графических моделей ОС?

Оптические системы как объект проектирования

1. Функциональная схема, характеристики и параметры ОС микроскопа?
2. Функциональная схема, характеристики и параметры ТС?
3. Функциональная схема, характеристики и параметры проекционной ОС?
4. Функциональная схема, характеристики и параметры фотографической ОС?
6. Функциональная схема, характеристики и параметры ОС для коллимации и концентрации излучения лазера?
7. Энергетические и геометрические параметры лазерных пучков и способы их описания?
8. Определение, классификация, параметры и характеристики световодов?

9. Принципы построения ОС со световодами?

Моделирование оптических систем на ЭВМ

1. Компоненты интерфейса программ?
2. Назначение меню Analysis? Меню Reports?
3. Содержание меню Sistem?
4. Какие параметры (данные) ОС вводят в окне General?
5. Какие типы апертур доступны в программе?
6. Какие типы поверхностей доступны в программе?
7. Какими параметрами задают поверхность типа Standard?
8. Какие типы асферических поверхностей доступны в программе?
9. Как взаимосвязаны эксцентриситет и коническая константа асферической поверхности?
10. Содержание менюTools?
11. В каких редакторах вводят параметры компонентов при последовательном и непоследовательном моделировании ОС?
12. Каковы преимущества и недостатки задания оценочной функции по умолчанию?
13. Какое свойство ОС характеризует понятие «аподизация»?
14. Какие функции выполняют граничные операнды при оптимизации ОС?
15. В чем заключается принципиальная особенность оптимизации стекол?
16. Какие подпрограммы применяют для анализа схемы ОС?
17. Какие подпрограммы применяют для аберрационного анализа ОС?
18. Что понимают под диском Эйри? Какие свойства ОС он характеризует?
19. Какие свойства ОС определяют ФПМ, ФЧХ? Как они взаимосвязаны?

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 и проведению зачетов.

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

а) основная литература

1. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX. Учебное пособие. Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013, 126 с.
2. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Теория и расчет оптических систем. Учебное пособие. Смоленск, ГОУ ВПО СФМЭИ (ТУ), 2010, 120.

б) дополнительная литература

1. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Моделирование оптических компонентов в программе ZEMAX". - Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2012. - 36 с.
2. Гавриленков В.А., Старостин Е.М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Моделирование оптических систем". - Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2006. - 32 с.
3. Вычислительная оптика. Справочник./Под ред. М.М. Русинова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1984. – 423 с.

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

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 предусматривает лекции раз в две недели, практические занятие каждую неделю и лабораторные работы раз в две недели. Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения РГР и др. учебных заданий преподавателя, 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 обратится 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 программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

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

Практические занятия выполняют следующие задачи:

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, 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, отве-

ты 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 доделать 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.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и 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).

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 зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей програм-

ме. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

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

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, моделирования, и т.п.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролирующих 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.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в аудитории В-212 **«Лаборатория компьютерного моделирования ОЭП»**. Студенты выполняют работы на персональных компьютерах в специальных программах.

Автор канд. техн. наук, доцент		*Гавриленков В.А.*
Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент		*Беляков М. В.*

Программа одобрена на заседании кафедры «Оптико-электронные системы» от 28.08.2015 года, протокол № 1.

Приложение 1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	изменных	заменных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10