

Приложение 3. Б1.В.ОД.13

**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
«14» сентября 2016 г.

**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОЭП**

Направление подготовки: 12.03.02 «Опtotехника».

Профиль подготовки: Опτικο-электронные приборы и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: Б1.В.ОД.7

Смоленск – 2016 г.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к *вариативной* части цикла дисциплины Б1.В.ОД.7 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю **Опτικο-электронные приборы и системы** направления **12.03.02 Опотехника**.

В соответствии с учебным планом по направлению **12.03.02 Опотехника** дисциплина **Конструирование и проектирование ОЭП** базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.В.ОД.12 Электроника и микропроцессорная техника;
- Б1.Б.15 Источники и приемники оптического излучения;
- Б1.В.ОД.8 Радиотехнические цепи и сигналы;
- Б1.В.ОД.9 Пускорегулирующие аппараты;
- Б1.В.ДВ.3.1 Основы твердотельной электроники;
- Б1.В.ДВ.3.2 Лучевые технологии;
- Б1.В.ДВ.5 Лазерная техника;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы.

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

Аудиторная работа

Цикл:	Дисциплины	Семестр
Часть цикла:	<i>вариативная</i>	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.7	
Часов (всего) по учебному плану:	396	7,8 семестры
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	11	7,8 семестры
Лекции (ЗЕТ, часов)	1,33/ 48	7,8 семестры
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1,84/66	7,8 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1,33/48	7,8 семестры
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	5.06/182	7,8 семестры
Зачет с оценкой		7 семестр
Курсовой проект	0.44/16	8 семестр
Экзамен	1/36	8 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	1,33/48
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,91/33
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0.75/24
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	0.44/16
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	1.43/52

Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	9
Всего:	5.06/182
Подготовка к экзамену	1/36

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема №1. Общие вопросы проектирования ОЭП.	82	12	20	10	40	30
2	Тема №2. Применение систем автоматизированного проектирования в оптико-электронном приборостроении	53	6	16	8	23	24
3	Зачет	9				9	
4	Тема №3. Организация процесса проектирования в соответствии с действующими государственными стандартами	108	16	16	16	60	16
5	Тема №4. Основные требования, предъявляемые к оптико-электронным приборам	92	14	14	14	50	14
6	Курсовой проект	16				16	
7	Экзамен	36					
всего по видам учебных занятий			58	66	48	182	84

Содержание по видам учебных занятий

7 семестр

Тема 1. Общие вопросы проектирования ОЭП

Лекция 1. Введение (2 часа)

1. Цель, задачи, предмет и содержание и построение дисциплины.
2. Краткая классификация ОЭП.
3. Основные критерии оценки качества ОЭП.
4. Точностные критерии качества ОЭП.

Самостоятельная работа 1. Повторить основные критерии качества ОЭП (4 часа).

Практическое занятие 1. Энергетические расчеты ОЭП (2 часа)

1. Цель и порядок энергетического расчета.
2. Выбор сценария работы и энергетической модели оптико-электронного прибора.

Самостоятельная работа 2. Изучить энергетические расчеты ОЭП (2 часа).

Практическое занятие 2. Расчет габаритных параметров приемной системы (2 часа)

1. Расчет основных габаритных параметров приемной оптической системы при малых внутренних шумах.

2. Расчет основных габаритных параметров приемной оптической системы при преобладающих внутренних шумах и помех создаваемых излучением.

Самостоятельная работа 3. Изучить порядок расчета габаритных параметров приемной системы (2 часа).

Лекция 2. Уровни проектирования ОЭП (2 часа)

1. Уровни проектирования ОЭП.
2. Информационная оценка существующего уровня развития приборостроения.

Самостоятельная работа 4. Изучить уровни проектирования ОЭП (2 часа)

Практическое занятие 3. Расчет и выбор параметров приемников излучений (2 часа)

1. Расчет параметров приемников излучений.
2. Выбор параметров приемников излучений.

Самостоятельная работа 5. Повторить порядок расчета и выбора параметров приемников излучения (2 часа).

Практическое занятие 4. Расчет и выбор параметров сканирующей системы (2 часа)

1. Выбор и расчет параметров сканирующей системы.
2. Практический расчет параметров сканирующей системы.

Самостоятельная работа 6. Повторить порядок расчета и выбора параметров сканирующей системы (2 часа).

Лабораторная работа 1. Запуск чертежно-графического редактора КОМПАС-ГРАФИК (4 часа)

Самостоятельная работа 7. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 3. Техничко-экономическое обоснование разрабатываемого прибора (2 часа)

1. Техничко-экономическое обоснование разрабатываемого прибора.
2. Техничко-экономические показатели экономической эффективности.
3. Расчет экономического эффекта от реализации НИОКР.
4. Дисконтирование затрат и результатов.

Самостоятельная работа 8. Изучить технико-экономическое обоснование разрабатываемого прибора (2 часа)

Практическое занятие 5. Энергетический расчет тепловизионной системы (2 часа)

1. Энергетический расчет тепловизионной системы.

Самостоятельная работа 9. Повторить последовательность энергетического расчета тепловизионных систем (2 часа).

Практическое занятие 6. Энергетический расчет автоколлиматора (2 часа)

1. Энергетический расчет автоколлиматора.
2. Вычисление коэффициента пропускания оптических компонентов.

Самостоятельная работа 10. Повторить расчеты коэффициентов пропускания оптических компонентов (2 часа).

Лекция 4. Методы решения нестандартных задач

1. Мозговая атака и синектика.
2. Другие методы решения нестандартных задач.

Самостоятельная работа 11. Изучить методы решения нестандартных задач (2 часа).

Практическое занятие 7. Особенности габаритного расчета приемных оптических систем ОЭП (2 часа)

1. Особенности габаритного расчета приемных оптических систем ОЭП.

Самостоятельная работа 12. Повторить материалы практического занятия (2 часа)

Практическое занятие 8. Сравнительная оценка и выбор вида модуляции (2 часа)

1. Сравнительная оценка видов модуляции.
2. Выбор вида модуляции.

Самостоятельная работа 13. Изучить порядок выбора вида модуляции (2 часа)

Лабораторная работа 2. Чертеж объектива, нанесение размеров и штриховок (6 часов)

Самостоятельная работа 14. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 5. Блочно-иерархический подход к проектированию (2 часа)

1. Блочно-иерархическая структура.
2. Нисходящее проектирование.
3. Восходящее проектирование.
4. Смешанное проектирование.

Самостоятельная работа 15. Изучить нисходящее, восходящее и смешанное проектирование (2 часа)

Практическое занятие 9. Выбор рабочих частот модуляции (2 часа)

1. Выбор рабочих частот модуляции.

Самостоятельная работа 16. Повторить расчеты, выполненные на занятии (2 часа)

Практическое занятие 10. Контрольный опрос по материалам практических занятий, решение задач (2 часа)

1. Цель и порядок энергетического расчета.
2. Выбор сценария работы и энергетической модели оптико-электронного прибора.
3. Расчет основных габаритных параметров приемной оптической системы при малых внутренних шумах.
4. Расчет основных габаритных параметров приемной оптической системы при преобладающих внутренних шумах и помех создаваемых излучением.
5. Расчет параметров приемников излучений.
6. Выбор параметров приемников излучений.
7. Выбор и расчет параметров сканирующей системы.
8. Практический расчет параметров сканирующей системы.
9. Энергетический расчет тепловизионной системы.
10. Энергетический расчет автоколлиматора.
11. Вычисление коэффициента пропускания оптических компонентов.
12. Особенности габаритного расчета приемных оптических систем ОЭП.
13. Сравнительная оценка видов модуляции.
14. Выбор вида модуляции.
15. Выбор рабочих частот модуляции.

Самостоятельная работа 17. Повторить вопросы контрольного опроса (4 часа).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях, прием защиты лабораторных работ).

Тема № 2. Применение систем автоматизированного проектирования в оптико-электронном приборостроении

Лекция 6. Применение САПР в оптико-электронном приборостроении (2 часа)

1. Структура систем автоматизированного проектирования (САПР).
2. Лингвистическое обеспечение САПР.
3. Структурная схема САПР

Самостоятельная работа 18. Повторить материалы лекции 6 (2 часа)

Практическое занятие 11. Выбор и расчет полосы пропускания электронного тракта

1. Предельная точность современных ОЭП.
2. Определение выражения для минимального значения дисперсии случайной погрешности слежения.
3. Определение оптимального коэффициента передачи оптико-электронного слеящего локатора.

Самостоятельная работа 19. Изучить расчет полосы пропускания электронного тракта (1 час)

Практическое занятие 12. Основные этапы точностных расчетов (2 часа)

1. Основные этапы точностных расчетов.

Самостоятельная работа 20. Повторить материалы практического занятия 12 (1 час)

Лабораторная работа 3. Чертеж оправы объектива (4 часа).

Самостоятельная работа 21. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 7. Использование САПР на различных этапах разработки (2 часа)

1. Проектная операция и проектная процедура.
2. САПР, работающие в режиме пакетной обработки информации.
3. САПР, работающие в режиме диалога конструктора – оператора с ЭВМ.

Самостоятельная работа 22. Изучить порядок использования САПР на различных этапах разработки (2 часа).

Практическое занятие 13. Расчет и минимизация динамической и шумовой погрешностей (2 часа)

1. Расчет динамической и шумовой погрешностей.
2. Минимизация динамической и шумовой погрешностей.

Самостоятельная работа 23. Повторить материалы практического занятия 13 (1 час).

Практическое занятие 14. Расчет инструментальной погрешности (2 часа)

1. Классификация составляющих инструментальной погрешности.
2. Общий порядок расчета инструментальной погрешности.

Самостоятельная работа 24. Повторить материалы практического занятия 14 (1 час).

Лекция 8. Применение систем автоматизированного проектирования в оптико-электронном приборостроении (2 часа)

1. Синтез при проектировании.
2. Анализ при проектировании.

Самостоятельная работа 25. Повторить материалы лекции 8 (2 часа).

Практическое занятие 15. Расчет инструментальной погрешности (2 часа)

1. Пример точностного расчета.

Самостоятельная работа 26. Повторить материалы практического занятия 15 (1 час).

Практическое занятие 16. Расчет тепловых режимов ОЭП

1. Причины проведения расчета тепловых режимов ОЭП.

Самостоятельная работа 27. Повторить материалы практического занятия 16 (1 час).

Лабораторная работа 4. Сборочный чертеж объектива, оформление рамки (4 часа)

Самостоятельная работа 28. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (3 часа).

Лекция 9. Обобщенная модель оптико-электронной системы (2 часа)

1. Моделирование как элемент САПР.
2. Обобщенная (полная) модель оптико-электронной системы.

Самостоятельная работа 29. Повторить материалы лекции 9 (2 часа)

Время, отводимое на самостоятельную работу – 2 час.

Практическое занятие 17. Расчет тепловых режимов ОЭП (2 часа)

1. Общий порядок проведения расчетов тепловых режимов ОЭП.

Самостоятельная работа 30. Повторить материалы практического занятия 17 (1 час).

Практическое занятие 18. Контрольный опрос по материалам практических занятий (2 часа).

1. Предельная точность современных ОЭП.

2. Определение выражения для минимального значения дисперсии случайной погрешности слежения.
3. Определение оптимального коэффициента передачи оптико-электронного следящего локатора.
4. Основные этапы точностных расчетов.
5. Расчет динамической и шумовой погрешностей.
6. Минимизация динамической и шумовой погрешностей.
7. Классификация составляющих инструментальной погрешности.
8. Общий порядок расчета инструментальной погрешности.
9. Пример точностного расчета.
10. Причины проведения расчета тепловых режимов ОЭП.
11. Общий порядок проведения расчетов тепловых режимов ОЭП.

Самостоятельная работа 31. Повторить материалы практического занятия 18 (1 час).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях, прием защиты лабораторных работ).

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой

Семестр 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.

8 семестр

Тема № 3. Организация процесса проектирования в соответствии с действующими государственными стандартами

Лекция 10. Общие вопросы организации процесса проектирования (2 часа)

1. Общие вопросы организации процесса проектирования.

Самостоятельная работа 32. Повторить материалы лекции 10 (2 часа)

Практическое занятие 19. Особенности конструирования оптических узлов ОЭП (2 часа)

1. Особенности конструирования объективов.

Самостоятельная работа 33. Повторить материалы практического занятия 19 (1 час).

Лекция 11. Техническое задание, техническое предложение (2 часа)

1. Техническое задание
2. Техническое предложение

Самостоятельная работа 34. Повторить материалы лекции 10 (2 часа)

Практическое занятие 20. Особенности конструирования оптических узлов ОЭП (2 часа)

1. Особенности конструирования конденсоров.
2. Особенности конструирования блендов.

Самостоятельная работа 35. Повторить материалы практического занятия 19 (1 час).

Лабораторная работа 5. Выполнение объектива оптической схемы ОЭП (4 часа)

Самостоятельная работа 36. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 12. Эскизное проектирование (2 часа)

1. Цель эскизного проектирования и выполняемые работы.
2. Содержание работ при эскизном проектировании.

Самостоятельная работа 37. Повторить материалы лекции 12 (2 часа).

Практическое занятие 21. Особенности конструирования узлов отражательных

- элементов (2 часа)
1. Особенности конструирования узлов отражательных элементов.
Самостоятельная работа 38. Повторить материалы практического занятия 21 (1 час).
Лекция 13. Эскизное проектирование (2 часа)
 1. Содержание работ при эскизном проектировании.
Самостоятельная работа 39. Повторить материалы лекции 13 (2 часа).
Практическое занятие 22. Особенности конструирования, фильтров и волоконно-оптических элементов (2 часа)
 1. Особенности конструирования фильтров.
 2. Особенности конструирования волоконно-оптических элементов.
Самостоятельная работа 40. Повторить материалы практического занятия 22 (1 час).
Лабораторная работа 6. Выполнение схем блендов и конденсоров ОЭП (4 часа).
Самостоятельная работа 41. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).
Лекция 14. Техническое проектирование (2 часа)
 1. Цель технического проектирования и выполняемые работы.
 2. Содержание работ при техническом проектировании.
Самостоятельная работа 42. Повторить материалы лекции 14 (2 часа).
Практическое занятие 23. Особенности конструирования анализаторов изображения (2 часа)
 1. Особенности конструирования полудисковых анализаторов изображения.
 2. Особенности конструирования виброщелевых анализаторов изображения.
Самостоятельная работа 43. Повторить материалы практического занятия 23 (1 час).
Лекция 15. Рабочее проектирование (2 часа)
 1. Цель рабочего проектирования и выполняемые работы.
 2. Содержание работ при рабочем проектировании.
Самостоятельная работа 44. Повторить материалы лекции 15 (2 часа).
Практическое занятие 24. Особенности конструирования анализаторов изображения (2 часа)
 1. Особенности конструирования фазорастровых анализаторов изображения.
 2. Особенности конструирования импульсных анализаторов изображения.
Самостоятельная работа 45. Повторить материалы практического занятия 24 (1 час).
Лабораторная работа 7. Выполнение схем анализаторов изображения ОЭП (4 часа).
Самостоятельная работа 46. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).
Лекция 16. Конструкторская документация (2 часа)
 1. Состав конструкторской документации.
 2. Схемы в конструкторской документации.
Самостоятельная работа 47. Повторить материалы лекции 16 (2 часа)
Практическое занятие 25. Особенности конструирования анализаторов изображения (2 часа)
 1. Особенности конструирования поляризационных анализаторов изображения.
 2. Особенности конструирования волоконно-оптических анализаторов изображения.
Самостоятельная работа 48. Повторить материалы практического занятия 25 (1 час).
Лекция 17. Конструкторская документация (2 часа)
 1. Разработка чертежей и текстовых документов.
Самостоятельная работа 49. Повторить материалы лекции 17 (2 часа)
Практическое занятие 26. Особенности конструирования модуляторов (2 часа).
 1. Виды модуляторов.

2. Выбор основных параметров модуляторов.

Самостоятельная работа 50. Повторить материалы практического занятия 26 (1 час).

Лабораторная работа 8. Выполнение схем модуляторов ОЭП (4 часа).

Самостоятельная работа 51. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 18. Организация конструкторских работ, выполняемых при проектировании оптико-электронных приборов (2 часа)

1. Условное деление конструкторских работ.

2. Выявление ошибок в конструкторской документации

Самостоятельная работа 52. Повторить материалы лекции 15 (2 часа).

Практическое занятие 27. Особенности конструирования оптико-механических компенсаторов (2 часа)

1. Виды компенсаторов.

2. Клиновые компенсаторы.

3. Линзовые компенсаторы.

Самостоятельная работа 53. Повторить материалы практического занятия 27 (1 час).

Лабораторная работа 8. Выполнение схем компенсаторов ОЭП (4 часа).

Самостоятельная работа 54. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях, прием защиты лабораторных работ).

Тема № 4. Основные требования, предъявляемые к оптико-электронным приборам

Лекция 19. Требования по внешним условиям и условиям эксплуатации (2 часа)

1. Требования по внешним условиям

2. Требования по условиям эксплуатации.

Самостоятельная работа 55. Повторить материалы лекции 19 (2 часа).

Практическое занятие 28. Особенности конструирования сканирующих устройств ОЭП (2 часа)

1. Виды сканирующих устройств.

2. Расчет основных параметров сканирующих устройств.

Самостоятельная работа 56. Повторить материалы практического занятия 25 (1 час).

Лекция 20. Техничко-конструктивные требования (2 часа)

1. Техничко-конструктивные требования.

Самостоятельная работа 57. Повторить материалы лекции 20 (2 часа).

Практическое занятие 29. Особенности расчета фотоприемных устройств (2 часа)

1. Выбор приемника излучения.

2. Типовые параметры приемника излучения.

3. Схемы включения приемников излучения.

Самостоятельная работа 58. Повторить материалы практического занятия 29 (1 час)

Лабораторная работа 9. Выполнение схем электропривода ОЭП (4 часа).

Самостоятельная работа 59. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 21. Требования технической эстетики (2 часа)

1. Требования технической эстетики.

Самостоятельная работа 60. Повторить материалы лекции 21 (2 часа).

Практическое занятие 30. Особенности расчета электропривода (2 часа).

1. Назначение и состав электропривода.
2. Электродвигатели ОЭП.
3. Привод растровых модуляторов и анализаторов.

Самостоятельная работа 61. Повторить материалы практического занятия 30 (1 час).

Лабораторная работа 10. Выполнение принципиальной оптической схемы ОЭП (4 часа)

Самостоятельная работа 62. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 22. Требования стандартизации (2 часа)

1. Требования стандартизации.

Самостоятельная работа 63. Повторить материалы лекции 21 (2 часа).

Практическое занятие 31. Особенности расчета электропривода (2 часа)

1. Привод сканирующих оптических систем.

Самостоятельная работа 64. Повторить материалы практического занятия 31 (1 час).

Лабораторная работа 11. Выполнение комбинированной функциональной схемы ОЭП (6 часов).

Самостоятельная работа 65. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (4 часа).

Лекция 23. Технологические и технико-экономические требования (2 часа)

1. Технологические требования.
2. Технико-экономические требования.

Самостоятельная работа 66. Повторить материалы лекции 23 (2 часа)

Лекция 24. Требования к надежности (2 часа)

1. Понятие надежности.
2. Временные показатели надежности.
3. Применение резервирования.

Самостоятельная работа 52. Повторить материалы лекции 24 (2 часа).

Практическое занятие 32. Особенности расчета электропривода (2 часа)

1. Привод следящих оптико-электронных систем.

Самостоятельная работа 53. Повторить материалы практического занятия 32 (2 часа).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях, прием защиты лабораторных работ).

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

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

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, и практические занятия раз в неделю, лабораторные работы раз в четыре недели в 7 семестре раз в две недели в 8 семестре. Изучение курса завершается зачетом с оценкой в 7 семестре и экзаменом в 8 семестре.

Изменение и дополнение к рабочей программе дисциплины
Старый шифр: Б1.В.ОД.13
Новый шифр: Б1.В.ОД.7
«Конструирование и проектирование ОЭП»



Далее по тексту исходной РПД.

Автор, доцент

А.Н. Конаков

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент

М. В. Беляков

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