

Приложение 3.РПД Б1.В.ОД.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
« » 2016 г.

**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки: 12.03.02 «Опtotехника».

Профиль подготовки: Опtико-электронные приборы и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: Б1.Б.22

Смоленск – 2016 г.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части цикла образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Оптико-электронные приборы и системы, направления 12.03.02 Опто-техника.

В соответствии с учебным планом по направлению 12.03.02 Оптотехника дисциплина «Теория оптико-электронных систем» является первой в освоении компетенции ОПК-1, 3.

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

- Б1.В.ОД.7 Конструирование и проектирование ОЭП,
- Б1.В.ОД.8 Радиотехнические цепи и сигналы,
- Б1.В.ДВ.5.2 Лазерная техника.

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:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.22	
Часов (всего) по учебному плану:	144	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1/ 36	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1/36	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1/36	1 семестр
Экзамен	36 часов	1 семестр

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 лабораторной работы (лаб)	
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	1/36
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 учебных 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. Сигналы и помехи в опτικο-электронных системах	30	10	10		10	4
2	Тема 2. Пространственно-частотные характеристики объектов наблюдения.	12	4	4		4	2
3	Тема 3. Реакция оптической системы на входное воздействие	6	2	2		2	
4	Тема 4. Оптическая система как фильтр пространственных частот	12	4	4		4	2
5	Тема 5. Преобразование сигналов элементами опτικο-электронной системы	24	8	8		8	2
6	Тема 6. Фильтрация сигналов в опτικο-электронной системе	24	8	8		8	
5	Экзамен	36					
всего по видам учебных занятий			36	36		36	10

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Сигналы и помехи в опτικο-электронных системах

Лекция 1. Введение (2 часа)

1. Цель, задачи, предмет изучения, основное содержание и построение дисциплины.
2. Общие сведения об опτικο-электронных системах.
3. Детерминированные сигналы и способы их описания.

Самостоятельная работа 1. Повторить общие сведения об опτικο-электронных системах (1 час)

Практическое занятие 1. Разложение в ряд Фурье различных функций (2 часа)

1. Разложение в ряд Фурье единичной функции.
2. Разложение в ряд Фурье последовательности импульсов.
3. Разложение в ряд Фурье тригонометрических функций.

Самостоятельная работа 2. Изучить разложение в ряд Фурье различных функций (1 час)

Лекция 2. Основные свойства преобразования Фурье (2 часа)

1. Основные свойства преобразования Фурье.
2. Равенство Парсеваля.
3. Преобразование Ганкеля.

Самостоятельная работа 3. Изучить равенство Парсеваля и преобразование Ганкеля (1 час)

Практическое занятие 2. Разложение в ряд Фурье различных функций (2 часа)

1. Разложение в ряд Фурье показательных функций.
2. Разложение в ряд Фурье гиперболических функций.

Самостоятельная работа 4. Изучить разложение в ряд Фурье показательных и гиперболических функций (1 час) .

Лекция 3. Прохождение детерминированного сигнала через линейные звенья

1. Теорема Котельникова.
2. Спектральный метод описания процесса.
3. Метод суперпозиции.

Самостоятельная работа 5. Изучить основные методы обработки детерминированных сигналов (1 час).

Практическое занятие 3. Расчет спектров Фурье (2 часа).

1. Расчет спектров Фурье тригонометрических функций.
2. Расчет спектров Фурье показательных функций.
3. Расчет спектров Фурье гиперболических функций.

Самостоятельная работа 6. Повторить последовательность расчета спектров Фурье (1 час)

Лекция 4. Случайные сигналы и способы их описания (2 часа)

1. Законы распределения вероятностей случайных функций.
2. Математическое ожидание случайных функций.
3. Дисперсия случайной функции.

Самостоятельная работа 7. Изучить способы описания случайных сигналов (1 час)

Практическое занятие 4. Расчет спектров Фурье (2 часа)

1. Расчет спектров Фурье некоторых двумерных функций.

Самостоятельная работа 8. Изучить порядок расчета спектров Фурье двумерных функций (1 час)

Лекция 5. Информационные характеристики сигналов (2 часа)

1. Мера информации в ОЭП.
2. Определение информации в смеси полезного сигнала и помехи.
3. Некоторые особенности оптических сигналов.

Самостоятельная работа 9. Изучить информационные характеристики сигналов (1 час)

Практическое занятие 5. Случайные сигналы (2 часа)

1. Расчет математического ожидания некоторых случайных функций.
2. Расчет дисперсии случайных функций.

Самостоятельная работа 10. Изучить расчет некоторых характеристик случайных сигналов (1 час).

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

Тема 2. Пространственно-частотные характеристики объектов наблюдения.

Лекция 6. Пространственно частотные характеристики объектов наблюдения (ПЧХ).

1. Основные соотношения.
2. ПЧХ точечного источника.
3. ПЧХ объекта прямоугольной формы.

Самостоятельная работа 11. Изучить ПЧХ объектов наблюдения (1 час)

Практическое занятие 6. Расчет ПЧХ объектов наблюдения (2 часа)

1. Расчет ПЧХ точечного источника.
2. Расчет ПЧХ объекта прямоугольной формы.

Самостоятельная работа 12. Изучить порядок расчета объектов наблюдения (1 час).

Лекция 7. Пространственно частотные характеристики объектов наблюдения (ПЧХ).

1. ПЧХ круглого объекта равномерной яркости.
2. ПЧХ круглого объекта неравномерной яркости.

Самостоятельная работа 13. Изучить ПЧХ некоторых объектов наблюдения (1 час)

Практическое занятие 7. Расчет ПЧХ объектов наблюдения (2 часа)

1. Расчет ПЧХ круглого объекта равномерной яркости.
2. Расчет ПЧХ круглого объекта неравномерной яркости.

Самостоятельная работа 14. Повторить последовательность расчетов ПЧХ объектов круглой формы (1 час).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях)

Тема 3. Реакция оптической системы на входное воздействие

Лекция 8. Реакция оптической системы на входное воздействие (2 часа)

1. Основные определения.
2. Реакция оптической системы на некогерентное излучение.

Самостоятельная работа 15. Повторить материалы лекции 8 (1 час)

Практическое занятие 8. Расчет реакций оптической системы на входное воздействие (2 часа)

1. Расчет реакции оптической системы на некогерентное излучение.
2. Расчет реакции оптической системы на когерентное излучение.

Самостоятельная работа 16. Повторить материалы практического занятия 8 (1 час)

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

Тема 4. Оптическая система как фильтр пространственных частот

Лекция 9. Оптическая система как фильтр пространственных частот (2 часа)

1. Основные соотношения.
2. Оптическая передаточная функция объектива.
2. ПЧХ объектива для пятна рассеяния в виде равномерно освещенного круга.

Самостоятельная работа 17. Изучить основные соотношения оптической системы, как фильтра пространственных частот (1 час)

Практическое занятие 9. Расчет оптической передаточной функции объектива и его ПЧХ (2 часа)

1. Расчет оптической передаточной функции объектива.
2. Расчет пространственно-частотной характеристики объектива.

Самостоятельная работа 18. Повторить материалы практического занятия 9 (1 час).

Лекция 10. Оптическая система как фильтр пространственных частот (2 часа)

1. Оптическая передаточная функция объектива и его ПЧХ для пятна рассеяния в виде круга, аппроксимированного гауссоидой.
2. Оптическая передаточная функция объектива, качество которого ограничено только дифракцией.

Самостоятельная работа 19. Изучить описания оптической системы, как фильтра пространственных частот (1 час).

Практическое занятие 10. Расчет оптической передаточной функции объектива и его ПЧХ (2 часа)

1. Расчет оптической передаточной функции объектива для пятна аппроксимированного гауссоидой .
2. Расчет ПЧХ объектива, качество которого ограничено только дифракцией.

Самостоятельная работа 20. Повторить материалы практического занятия 10 (1 час)

Время отводимое на самостоятельную работу – 1 час.

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях)

Тема № 5. Преобразование сигналов элементами оптико-электронной системы

Лекция 11. Структурная схема оптико-электронной следящей системы, ОЭС информационного типа и ОЭС обнаружения (2 часа)

1. Структурная схема оптико-электронной следящей системы.
2. Структурная схема ОЭС информационного типа.
3. Структурная схема ОЭС обнаружения

Самостоятельная работа 21. Изучить структурные схемы ОЭС различных типов (1 час)

Практическое занятие 11. Расчет ОЭС различных типов (2 часа)

1. Расчет следящей ОЭС.
2. Расчет ОЭС информационного типа.
3. Расчет ОЭС обнаружения

Самостоятельная работа 22. Изучить порядок расчета ОЭС различных типов (1 час).

Лекция 12. Передаточная функция среды распространения излучения (2 часа)

1. Частотная характеристика рассеивающих сред.
2. Передаточная функция атмосферы, при наличии турбулентности.

Самостоятельная работа 23. Изучить передаточные функции рассеивающих сред (1 час).

Практическое занятие 12. Расчет передаточных функций среды распространения излучения (2 часа)

1. Расчет передаточной функции атмосферы.
2. Расчет передаточной функции атмосферы при наличии турбулентности.

Самостоятельная работа 24. Изучить порядок расчета передаточных функций атмосферы (1 час).

Лекция 13. Спектр детерминированного сигнала на выходе системы первичной обработки информации (2 часа)

1. Спектр сигнала на выходе подвижного растрового анализатора.
2. Спектр сигнала на выходе многоэлементного приемника.

Самостоятельная работа 25. Повторить материалы лекции (1 час)

Практическое занятие 13. Расчет пространственно-частотных спектров оптической системы (2 часа)

1. Расчет спектров сигнала на выходе подвижного растрового анализатора.
2. Расчет спектров сигнала на выходе многоэлементного приемника.

Самостоятельная работа 26. Повторить порядок расчета спектров на выходе некоторых узлов (1 час)

Лекция 14. Прохождение случайного сигнала через систему первичной обработки информации (2 часа)

1. Передаточная функция оптико-электронной системы.
2. Прохождение случайного сигнала через систему первичной обработки информации.

Самостоятельная работа 27. Повторить порядок прохождения сигнала через СПОИ (1 час)

Практическое занятие 14. Расчет пространственно-частотных спектров оптической системы (2 часа)

1. Расчет спектров случайных сигналов на выходе подвижного растрового анализатора.
2. Расчет спектров случайных сигналов на выходе многоэлементного приемника.

Самостоятельная работа 28. Повторить порядок расчета ПЧФ оптической системы (1 час).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях)

Тема № 6. Фильтрация сигналов в оптико-электронных системах

Лекция 15. Оптимальная фильтрация при обнаружении и измерении сигнала на фоне помех (2 часа)

1. Общие сведения об оптимальных методах приема сигнала при наличии помех.
2. Оптимальная фильтрация при обнаружении сигнала на фоне помех.
3. Оптимальная фильтрация при измерении параметров сигнала на фоне помех.

Самостоятельная работа 29. Повторить материалы лекции 15 (1 час)

Практическое занятие 15. Расчет вероятностей обнаружения сигнала (2 часа)

1. Расчет вероятности правильного обнаружения.
2. Расчет вероятности пропуска цели.
3. Расчет вероятности ложной тревоги и правильного необнаружения.

Самостоятельная работа 30. Повторить порядок расчета вероятностей обнаружения сигнала (1 час).

Лекция 16. Спектральная оптическая и пространственная фильтрация сигналов (2 часа)

1. Понятие спектральной оптической фильтрации.
2. Понятие пространственной фильтрации.
3. Пространственная фильтрация в некогерентных оптических системах.

Самостоятельная работа 31. Повторить материалы лекции (1 час).

Практическое занятие 16. Пространственная фильтрация сигналов (2 часа)

1. Расчет пространственно-частотных спектров оптической системы.
2. Расчет пространственно-частотных спектров фона.
3. Расчет пространственно-частотных спектров приемника.

Самостоятельная работа 32. Повторить порядок расчета пространственно-частотных спектров (1 час).

Лекция 17. Обнаружение движущихся объектов с помощью пространственной фильтрации (2 часа)

1. Алгоритм выделения движущихся объектов.
2. Алгоритм временного дифференцирования.
3. Пространственное дифференцирование.

Самостоятельная работа 33. Повторить материалы лекции 17 (1 час)

Практическое занятие 17. Пространственная фильтрация сигналов (2 часа)

1. Расчет алгоритмов выделения движущихся объектов.

Самостоятельная работа 34. Повторить порядок расчета алгоритмов выделения движущихся объектов (1 час).

Лекция 18. Оптическая корреляция, общие сведения из теории распознавания образов (2 часа)

1. Оптическая корреляция.
2. Общие сведения из теории распознавания образов.
3. Заключение.

Самостоятельная работа 35. Повторить материалы лекции 18 (1 час)

Практическое занятие 18. Оптическая корреляция, распознавание образов

1. Расчет когерентного оптического коррелятора.
2. Оценка качества распознавания.

Самостоятельная работа 36. Повторить материалы практического занятия 18 (1 час).

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях)

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.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 1 семестр.

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, практические занятия раз в неделю.

Изучение курса завершается экзаменом.

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 «Опико-электронные системы» от 08.09.2016 года, протокол № 1.