Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ А.А.Панфилов
«_07_» _____04_____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед,/ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	4/144	18	18	18	90	Зачет
Итого	4/144	18	18	18	90	Зачет

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Применение оптических технологий в инфокоммуникационной технике» является усвоение теоретических понятий, расчётных методов и принципов конструирования современных пассивных и активных волоконно-оптических устройств, предназначенных в первую очередь для оптических систем связи. Процесс обучения включает подготовку к пользованию существующими и разрабатываемыми системами автоматизированного проектирования. Предполагается знание общих разделов высшей математики и там должны быть известны методы решения граничных задач электродинамики волновые явления на границе раздела двух сред, энергетическая теорема Умова-Пойтинга, типы волн в линиях передачи, влияние режимов в линии передачи на её характеристики, способы описания внешних характеристик линейных многополюсных устройств в матричной форме и методы их анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина " Применение оптических технологий в инфокоммуникационной технике" относится к Вариативной части. Обязательная дисциплина (Б1.В.ДВ.7.2).
Взаимосвязь с другими дисциплинами.
Для успешного усвоения студентами курса «Применение оптических технологий в инфокоммуникационной технике " необходимо знание основных курсов высшей математики, физики, электромагнитные поля и волны. Из курса высшей математики используются элементы дифференциального и интегрального исчисления. Из курса физики при изучении данной дисциплины используются следующие разделы: электродинамика, электростатика. Из курса «Электромагнитные поля и волны»- основные уравнения электродинамики, граничные условия.
Знания и навыки, полученные при изучении данного курса, широко применяются студентами при изучении курсов профессионального цикла: методы и устройства приёма сигналов, методы и средства передачи сигналов, современные системы связи.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины «Применение оптически технологий в инфокоммуникационной технике» обучающийся должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ОК и ПК):**

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6);
- способностью применять современные технические средства и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и

информатики (ПК-17);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **Знать:**основные группы и классы современных оптических устройств средств связи, их свойства и области применения; основные законы и физическую сущность явлений, происходящих в оптических устройствах средств связи; метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; типовые конструкции оптических элементов трактов и устройств; (ПК-8).
- **Уметь:** осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования оптических сетей и организаций связи(*ПК-8);*собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов(ПК-13);проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; уметь проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов(ПК-14);изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования(ПК-16);спланировать и провести необходимые экспериментальные исследования, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации инфокоммуникационного оборудования(ПК-18);рассчитывать режимы работы линий передачи и осуществлять их согласование;проводить конкретный анализ оптических трактов с помощью матричного математического аппарата;выполнять расчет параметров радиолиний с учетом особенностей выбранногодиапазона волн.
- **Владеть**: навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи(ПК-4);готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике инвестиционного проекта(ПК-13);способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами; готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам(ПК-15);способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов(ПК-17);навыкамик организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований(ПК-19);основами теории волоконно-оптических систем передачи;навыком экспериментального исследования характеристик оптических устройств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 2.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра),* форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Цели и задачи дисциплины. Состояние и перспективы развития волоконной оптики.	5	1-2	2				10		2/100	
2	Принципы построения и характерные особенности волоконно-оптических систем. Цифровые и аналоговые ВОСП	5	2-4	2				12		2/100	
3	Физика света. Световые волны в материальных средах.	5	5-7	2	2			10		3/75	Рейтинг-контроль № 1
4	Волоконные световоды и оптические кабели.	5	8-9	2	10			10		6/50	
5	Соединения ОВ	5	10-11	2	2	6		12		6/60	
6	Основные методы производства волоконных световодов.	5	12-13	2				12		1/50	Рейтинг-контроль № 2
7	Источники и детекторы оптического	5	14-16	2	2	12		12		8/50	

	излучения.										
8	Основные компоненты ВОСП и методы их реализации.	5	17-18	4	2			12		1/17	Рейтинг-контроль № 3
Всего		5		18	18	18		90		29/54	Зачет

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия проводятся в 5 семестре в объеме 18 часов и должны способствовать закреплению и углублению теоретических знаний и получению практических навыков работы. Лабораторные работы носят исследовательский характер, т.к. во время домашней подготовки студенты составляют план экспериментальных исследований, программу работы, проводят предварительные расчеты, используя пакет прикладных программ.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Измерение диаграммы направленности полупроводниковых источников оптического излучения.	2
2	Исследование оптического генератора на светоизлучающем диоде ОГ4-162	2
3	Исследование оптического генератора на лазерном диоде ОГ5-87(А, Б)	2
4	Измерение вольт-амперных и ватт-амперных характеристик источников оптического излучения..	2
5	Оптические соединители.	2
6	Неразъёмные соединения оптических волокон.	2
7	Оптические аттенюаторы.	2
8	Оконцовка волокна.	2
9	Исследование характеристик фотодиода	2
	Итого:	18

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

При проведении практических занятий основными задачами являются:

1. Закрепление теоретического курса путём расширения задач расчета параметровэлементов оптических трактов и систем.
2. Приобретение практических навыков определения характеристик устройств, обработки результатов измерений, освоение программ компьютерного моделирования.

Темы практических занятий

№	ТЕМА	Кол-во часов
1.	Физика света. Световые волны в веществе и на границе раздела сред.	2
2.	Оптическое волокно. Характеристики и параметры.	2
3.	Число мод в оптических волокнах	2
4.	Дисперсионные характеристики оптического волокна.	2
5.	Потери в волоконных световодах	2
6.	Длина регенерационного участка	2
7.	Светоизлучающие и лазерные полупроводниковые диоды.	2
8.	Фоточувствительные элементы	2
9.	Расчет параметров элементов ВОСП	2
	Всего	18

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные работы, контрольные аудиторные работы, индивидуальные РГР).

Например, перед выполнением каждой лабораторной работы студенту ставится задача самостоятельно определить план экспериментальных исследований, доказать преподавателю последовательность постановки эксперимента, обосновать выбор оборудования.

В ходе обсуждения возникает необходимость выполнения математического моделирования определенных типов исследуемых устройств. Составляется план проведения компьютерного моделирования. Затем выясняется, какие результаты следует ожидать. После постановки эксперимента выясняется каковы причины расхождения результатов математического моделирования и экспериментальных исследований. После этого эксперимент может быть повторен.

5.2САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторныхзаданий, а также при выполнении индивидуальных курсовыхпроектов. Основасамостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам, конспекту лекций, выполнение расчётов. Полезным дополнением к этому является использование пакета программ учебно-инженерного компьютерного моделирования для углубленного изучения материала или выполнения расчётов.

5.3 МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийнойаудитории с использованием компьютерного проектора и представлением слайдов.

Студентам предоставляется краткий компьютерный курс лекций и описания всехлабораторных работ. Имеются компьютерныепрограммы для выполнения

лабораторных работ и РГР. Компьютерныетехнологии используются для оформления лабораторных работ и РГР.

5.4 ЛЕКЦИИ ПРИГЛАШЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

В рамках учебного курса «Применение оптических технологий в инфокоммуникационной технике» предусмотренывстречи и лекции специалистов, в частности доктора технических наук, профессора, зав. кафедрой МЭИ (г. Москва) В.Г.Карташева.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Особенности аналоговых ВОСП.
2. Особенности цифровых ВОСП и применяемые в них виды модуляции.
3. Классификация потерь соединения оптических волокон.
4. Понятие числовой апертуры, формула для ее определения, пределы численных значений для современных ОВ.
5. В чём преимущество неразъёмных оптических соединений?
6. Типы устройств для повышения качества соединений ОВ.
7. Классификация оптических аттенюаторов и их параметры.
8. Какие принципы используются при создании оптических аттенюаторов?
9. Почему при включении фиксированного аттенюатора в оптический тракт вносимые потери оказываются больше указанных на нём?
10. Для чего нужен источник?
11. Назовите два основных вида источников в волоконной оптике.
12. Что изучается при рекомбинации электрона с дыркой в полупроводнике?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

13. Перечислите три конструкции разъемов источников , приводящие к повышению эффективности ввода света в волокно.
14. Перечислите три характеристики лазерного излучения, отличающие его от излучения светодиода.
15. Как выражаются потери, связанные с рассогласованием апертур источника и волокна?
16. Назовите два типа волоконно-оптических источников.
17. Для чего служит детектор?
18. Назовите вид шума, возникающего из-за дискретности потока элекронов.
19. Назовите вид шума, возникающего из-за температурных флюктуаций в сопротивлении нагрузки.
20. Назовите два фактора, ограничивающих время ответа детектора.
21. Назовите два наиболее распространённых типа принимающих цепей.
22. Какова цель использования разьёмных и неразъёмных соединений?
23. Какую роль играет механизм фиксирования ориентации волокна в соединителях?

Вопросы к рейтинг-контролю №3

24. Назовите три источника внутренних потерь в соединении.
25. Назовите три источника внешних потерь в соединении.
26. Что означает измерение потерь включения? Как проводится замирение в таких текстах?
27. Назовите два метода, допускающих скол хорошего качества.
28. Назовите два вида основных разветвителей.
29. Нарисуйте схему трехпортового направленного разветвителя.
30. Опишите и нарисуйте схему работы центрально-симметричного оптического устройства.

31. Какая разница между сквозным и отражающим типом разветвителей, имеющих топологию типа звезда?
32. В чём различие использования волоконно-оптического коммутатора и пассивного разветвителя?
33. Какой допустимый радиус изгиба меньше: при прокладке или при эксплуатации?
34. Какая допустимая растягивающая нагрузка максимальная: при прокладке или при эксплуатации?
35. Назовите три наиболее распространённых вида локальных сетей и приведите их максимальные скорости передачи данных.
36. Какой наиболее распространенный размер волокна, используемого в локальных сетях?

6.2 Вопросы к зачету

1	Введение. Цели и задачи дисциплины.
2	Основные типы оптических соединений.
1	Состояние и перспективы развития волоконной оптики.
2	Расчет длины регенерационного участка.
1	Принципы построения и характерные особенности волоконно-оптических систем (ВОСП).
2	Основные типы ОВ и их назначение.
1	Цифровые и аналоговые ВОСП.
2	Метод химического осаждения по парогазовой смеси.
1	Распространение оптических волн в веществе.
2	Модифицированный CVD метод (MCVD)
1	Принцип действия световодов.
2	Плазменные процессы внутреннего осаждения
1	Полное отражение от границ раздела диэлектрических сред
2	Методы внешнего осаждения
1	Управление параметрами сред
2	Технология вытяжки волокна из заготовки
1	Взаимодействие световодов с веществом
2	Требования к источникам излучения
1	Лучевой анализ волн в волоконном волноводе
2	Светоизлучающие и лазерные диоды
1	Волновой анализ волн в ступенчатом волноводе
2	Оптические передающие модули
1	Слабонаправляющее ступенчатое волокно
2	Фотодетекторы
1	Одномодовое волокно

2	Оптические приемные модули
1	Градиентное многомодовое волокно
2	Оптические ответвители и разветвители
1	Затухание и связь между модами в волоконном световоде
2	Переключатели оптических каналов
1	Оптические кабели
2	Модуляторы света
1	Поля и волны в плоских прямоугольных световодах
2	Оптические поляризаторы и устройства управления поляризацией.
1	Типы соединений и способы их изготовления
2	Вентили
1	Виды потерь в ОС
2	Оптические аттентюаторы
1	Потери неидентичности параметров световодов
2	Оптические фильтры
1	Потери взаимного расположения
2	Оптические усилители
1	Потери Френеля в ОС
2	Магнитооптические устройства
1	Устройства повышения качества соединений
2	Мультиплексоры и демультиплексоры
1	Цифровые и аналоговые ВОСП
2	Волоконно-оптические интегральные устройства и схемы

6.2 Расчетно-графическая работа

РГР по курсу выполняется в пятом семестре. Выполнение РГР имеет целью закрепление основных теоретических знаний, полученных при изучении лекций, выполнении лабораторных работ и практических занятий. Расчётно-графическая работа выполняется с применением программы математического моделирования элементов волоконно-оптических систем передачи OPTICS.

РГР содержит семь разделов: физика света, общие характеристики оптоволокна, потери в оптических соединителях, общие параметры ВОСП, параметры оптических кабелей, потери в оптических кабелях, оценка надежности ВОЛС.

Внутри каждого раздела производится расчет основных параметров оптических линий и систем передачи. Преподаватель даёт каждому студенту индивидуальное задание с исходными данными для математического моделирования.

Задания на расчетно-графическую работу:

Физика света.

1. Закон преломления света;
2. Ход луча в клине.
3. Ход луча в призме
4. Ход луча в плоскопараллельной пластине
5. Полное внутреннее отражение света
6. Показатели преломления (призма)
7. Показатели преломления (пластина)
8. Рассеивающая линза
9. Цилиндрическая линза
10. Дифракция света на круглом отверстии
11. Коэффициент отражения Френеля

Общие характеристики оптоволокна.

1. Числовая апертура
2. Дисперсия
3. Число мод (число волн)
4. Параметр “дельта” (многомод. волокна)
5. Поперечные волновые числа
6. Фазовая скорость

Потери в оптических соединителях

1. Одномодовые волокна
2. Многомодовые волокна
3. Общие потери

Общие параметры ВОСП

1. Число каналов
2. Фазовый показатель преломления
3. Групповой показатель преломления
4. Уширение импульсов
5. Динамический диапазон
6. Шумовой ток
7. Ширина полосы пропускания
8. Суммарные потери на разветвления
9. Динамический диапазон для последовательной системы распределения
10. Общее время технического обслуживания системы

Параметры оптических кабелей

1. Система общих параметров
2. Расчет механических параметров

Потери в оптических кабелях

1. Потери по мощности
2. Общее затухание в ОК
3. Потери в защитной оболочке
4. Потери на рассеяние
5. Потери на макроизгибах
6. Потери на микроизгибах
7. Приращение затухания при скрутке ОК

Оценка надежности ВОЛС

1. Отказ
2. Интенсивность отказов
3. Параметр потока отказов
4. Наработка на отказ
5. Ср. время восстановления связи

6. Вероятность безотказной работы
7. Коэффициент готовности
8. Время на обнаружение и ремонт повреждения
9. Общее время тех. Обслуживания

6.3 Задания и тесты для контроля СРС по дисциплине

Задание №1

1. Изучить теоретический раздел курса «Физика света»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
    - Каковы законы, определяющие:

Закон преломления света;

Ход луча в клине.

Ход луча в призме

Ход луча в плоскопараллельной пластине

Полное внутреннее отражение света

Показатели преломления (призма)

Показатели преломления (пластина)

Рассеивающая линза

Цилиндрическая линза

Дифракция света на круглом отверстии

Коэффициент отражения Френеля

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №2

1. Изучить теоретический раздел курса «Общие характеристики оптоволокна»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
    - Каковы формулы, определяющие величины:

Числовая апертура

Дисперсия

Число мод (число волн)

Параметр “дельта” (многомод. волокна)

Поперечные волновые числа

Фазовая скорость

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №3

1. Изучить теоретический раздел курса «Потери в оптических соединителях»

2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
    - Каковы законы, определяющие потери в волокнах:

    Одномодовые волокна
    Многомодовые волокна
    Общие потери

    - От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
    - Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №4

1. Изучить теоретический раздел курса «Общие параметры ВОСП»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
    - Каковы законы определяющие:

    Закон преломления света;
    Ход луча в клине.
    Ход луча в призме
    Ход луча в плоскопараллельной пластине
    Полное внутреннее отражение света
    Показатели преломления (призма)
    Показатели преломления (пластина)
    Рассеивающая линза
    Цилиндрическая линза
    Дифракция света на круглом отверстии
    Коэффициент отражения Френеля

    - От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
    - Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №5

1. Изучить теоретический раздел курса «Общие параметры ВОСП»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:

    Каковы формулы, определяющие:
    Число каналов
    Фазовый показатель преломления
    Групповой показатель преломления
    Уширение импульсов
    Динамический диапазон
    Шумовой ток
    Ширина полосы пропускания
    Суммарные потери на разветвления

Динамический диапазон для последовательной системы распределения
Общее время технического обслуживания системы

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №6

Изучить теорию изложенного курса «Параметры оптических кабелей»

1. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
2. Ответить на вопросы:
    - Каковы формулы, определяющие:

Общие параметры ОВ
Механические параметры ОВ

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №7

1. Изучить теоретический раздел курса «Потери в оптических кабелях»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
    - Каковы формулы, определяющие:

Потери по мощности
Общее затухание в ОК
Потери в защитной оболочке
Потери на рассеяние
Потери на макроизгибах
Потери на микроизгибах
Приращение затухания при скрутке ОК

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №8

1. Изучить теоретический раздел курса «Оценка надежности ВОЛС»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
    - Каковы законы, определяющие:

Отказ ВОСП
Интенсивность отказов
Параметр потока отказов
Наработка на отказ
Ср. время восстановления связи

Вероятность безотказной работы
Коэффициент готовности
Время на обнаружение и ремонт повреждения
Общее время тех. Обслуживания

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Физические основы волоконной оптики: Учебное пособие / А.В. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 106 с. ISBN 978-5-369-00966-6 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=309267
2. Оптические измерения [Электронный ресурс] / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - М.: Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469178
3. Волоконно-оптические кабели и пассивные компоненты ВОЛП [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Е.З. Савин. - М. : УМЦ ЖДТ, 2012. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785999400932.html
4. Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов. - М. : УМЦ ЖДТ, 2012. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859994890356017.html
5. Шашлов, А. Б. Основы светотехники [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Б. Шашлов. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М. : Логос, 2012. – 256 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469432

Дополнительная литература:

1. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2011. - 568 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469679
2. Волоконно-оптические сети и системы связи. [Электронный ресурс] / О. К. Скляров. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031472.html
3. Оптомеханика волоконных световодов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Черненко. - СПб. : Политехника, 2011. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509854.html

Периодические издания:

Отечественные журналы:
- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:
- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:
- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Antennas and Propagation

Интернет-ресурсы:

1. Журнал "Радиотехника" - http://radiotec.ru/catalog.php?cat=jr11
2. http://mexalib.com/view/15117
3. http://znanium.com

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:
- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 10 до 15 слайдов по каждой лекции);
- оснащенная макетами для проведения практических и лабораторных работ лаборатория (ауд. 510 -3)

Примечания:
1. Общее число подготовленных слайдов более 200.
2. Слайды ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03. 02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Рабочую программу составил к.т.н. профессор _____ Садовский Н.В.
(ФИО, подпись)

Рецензент:

Генеральный директор ОАО ВКБ «Радиосвязи»

к.т.н. _____ Богданов А.Е.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники и радиосистем

Протокол № 13 от 6.04.15 года

Заведующий кафедрой _____ Никитин О.Р.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03. 02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Протокол № 10 от 7.04.15 года

Председатель комиссии _____ Никитин О.Р.

(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой_____ Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____ Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ год

Заведующий кафедрой_____ Никитин О.Р.

Приложение

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт ИИТиР

Кафедра радиотехники и радиосистем

Актуализированная
рабочая программа
рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры
протокол № ____ от ____ 20__г.
Заведующий кафедрой
_____ Никитин О.Р.
(подпись, ФИО)

Актуализация рабочей программы дисциплины

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 11.0302 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная