

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра радиосистем

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
 Эминов С.И.
« 22 » 06 2017 г.

Широкополосные технологии в радиотехнике

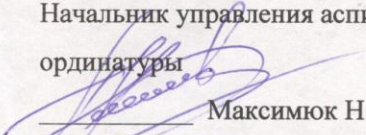
Учебная дисциплина (модуль) по направлению высшего образования – подготовка
кадров высшей квалификации (аспирантура)
11.06.01. Электроника, радиотехника и системы связи

Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

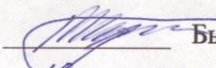
Начальник управления аспирантуры и
ординатуры

 Максимюк Н.Н.

« 22 » 06 2017 г.

Разработал:

профессор кафедры РС

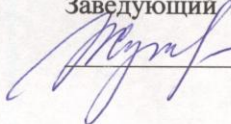
 Быстров Н.Е.

« 19 » 06 2017 г.

Принято на заседании кафедры РС

Протокол № 112 от 19.06 2017 г.

Заведующий кафедрой РС

 И.Н. Жукова

1 Цели и задачи дисциплины

Основными целями освоения дисциплины **«Широкополосные технологии в радиотехнике»** являются:

Изучение принципов действия и технологии широкополосных систем множественного доступа с кодовым разделением, методов расчета наиболее существенные параметры систем.

Задачи дисциплины: Формирование навыков проведения сравнительного анализа различных систем с кодовым разделением

2 Место дисциплины в ОП

Дисциплина **«Широкополосные технологии в радиотехнике»** относится к блоку дисциплин по выбору учебного плана. Образовательный аспект предполагает приобретение знаний о методиках расчета показателей качества радиоэлектронных систем и комплексов; о направлениях дальнейшей эволюции беспроводных информационных технологий и роли широкополосных методов в информационной системотехнике предстоящих десятилетий

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки (ПК-2);
- способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов направления развития объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-4);
- способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-5);
- способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ при создании объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-6).

В результате освоения дисциплины аспирант (соискатель) должен:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	Базовый уровень	процедуру научно-обоснованных выводов по результатам теоретических и экспериментальных исследований	применять математические методы для обработки результатов исследований	навыками систематизации, визуализации и защиты результатов выполненного исследования
ПК-4		факторы, лежащие в основе приоритета широкополосных методов в информационной радиоэлектронике двадцать первого века; теоретические основы и инструментарий синтеза и обработки широкополосных сигналов беспроводных систем координатометрии и информационного обмена.	решать задачи адекватного выбора сигналов для систем локации, навигации, управления и передачи данных; синтезировать оптимальные и квазиоптимальные процедуры извлечения информации из принимаемых сигналов.	методиками расчета показателей качества радиоэлектронных систем и комплексов.
ПК-5		порядок выполнения информационного поиска и документирования его результатов при проведении научных исследований	анализировать научно-технические достижения в области ЭРиСС на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	навыками самостоятельного приобретения и использования новых знаний в области ЭРиСС при разработке перспективных технологий, систем и устройств
ПК-6		нормативные документы, определяющие порядок проведения испытаний опытных объектов ЭРиСС	разрабатывать метрологическое обеспечение при проведении испытаний опытных объектов ЭРиСС	навыками обоснованного выбора экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Общая трудоёмкость дисциплины

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕ)	2		ПК-2, ПК-4
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	72		ПК-5, ПК-6
Аттестация: - зачет	72		

4.2 Содержание и структура разделов дисциплины

4.1 Широкополосные сигналы и системы

Преимущества систем с широкополосной передачей. Ширина спектра сигнала и иммунитет к воздействию сосредоточенных помех. Преимущества широкополосной передачи с точки зрения подавления многолучевых помех. Электромагнитная совместимость и широкополосные системы. Дискретные широкополосные сигналы. Выигрыш от обработки дискретных сигналов. Общие принципы построения систем с множественным доступом. Сотовый принцип организации систем с множественным доступом. Преимущества кодового разделения с точки зрения емкости систем сотовой топологии.

4.2 Широкополосные технологии

Технология распределенного спектра в системах с кодовым разделением. Основные варианты расширения спектра. Прямое расширение спектра при бинарной манипуляции. Общие вопросы построения систем и сетей с кодовым разделением. Способы реализации кодового разделения сигналов. Критерии выбора ансамблей сигнатур для систем с синхронным и асинхронным кодовым разделением. Ансамбли сигналов в системах с кодовым разделением.

4.3 Системы, использующие широкополосные технологии

Примеры построения систем с кодовым разделением. Спутниковые радионавигационные системы. Обобщенная структурная схема системы подвижной радиосвязи с кодовым разделением фирмы Qualcomm. Структура прямого и обратного каналов связи в стандарте IS-95. Системы мобильной связи третьего и четвертого поколений. Гармонизация и конвергенция разрабатываемых проектов. Тенденции развития широкополосных систем с кодовым разделением. Пространственно-временное кодирование в системах с кодовым разделением.

5 Организация изучения дисциплины

Изучение дисциплины с учетом использования активных и интерактивных форм проведения учебных занятий.

Качество освоения дисциплины производится по контрольным вопросам:

- 1 Структура широкополосных систем.
- 2 Дальномерный и псевдо дальномерный методы решения навигационной задачи.
- 3 Разностно-дальномерный метод и псевдо разностно-дальномерный метод решения навигационной задачи.
- 4 Радиально-скоростной (доплеровский) и псевдо радиально-скоростной (псевдо доплеровский) методы решения навигационной задачи.
- 5 Фазоманипулированные сигналы: М-последовательности, последовательности Голда, последовательности Касами.
- 6 Фазоманипулированные сигналы с модуляцией на поднесущих частотах. Сравнительный анализ потенциальной точности оценки задержки сигналов с различными законами фазовой манипуляции.
- 7 Модуляция радиосигнала цифровым сообщением. Синхронизация сигналов.
- 8 Поиск сигналов по задержке и частоте. Общие принципы построения следящих систем .
- 9 Формирование оценок информационных процессов на основе следящих систем. Когерентная и некогерентная обработка сигналов в приемнике.
- 10 Синтез дискриминаторов следящих систем. Выделение цифровых сообщений. Синтез сглаживающих фильтров.
- 11 Прием сигналов в условиях многолучевости.
- 12 Погрешности временных определений.
- 13 Методы оценки помехоустойчивости.
- 14 Анализ внутрисистемных помех при использовании различных типов сигналов с кодовым разделением.
- 15 Анализ воздействия различного типа помех на аппаратуру потребителя, работающую по различным типам сигналов с кодовым разделением.

6 Учебно-методическая литература

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. [Текст]. Изд. 2-е, испр.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1104 с.
2. Ипатов В. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения. [Текст]. Москва: Техносфера, 2007. – 488 с.
3. Прохис Дж. Цифровая связь. [Текст]. Пер. с англ. / Под ред. Д.Д. Кловского – М.: Радио и связь, 2000. – 800 с.
4. Пенин П.И. Системы передачи цифровой информации: Учебное пособие для вузов. [Текст]. -М.: Сов. радио, 1983. – 368с.
5. Турин Дж.Л. Введение в широкополосные методы борьбы с многолучевостью распространения радиосигналов и их применение в городских системах цифровой связи. ТИИЭР. [Текст]. Т. 68, № 2, март 1980. С. 30 – 60.