

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1. Учебная программа дисциплины «Основные узлы беспроводной связи» ориентирована на подготовку высокопрофессиональных кадров в области телекоммуникаций, которые должны обладать основополагающими знаниями и навыками в беспроводной радиотехнике. Актуальной практической задачей дисциплины является подготовка студентов к творческой профессиональной деятельности в области телекоммуникации.

1.2. Данная дисциплина теснейшим образом взаимосвязана с последующими дисциплинами: построение телекоммуникационных сетей и систем, теория связи с подвижными объектами и с последующими УМКД магистратуры.

1.3. Студент должен

- **знать** основы по курсу «электромагнитные поля и волны»
- **уметь** применять знания при решении соответствующих задач
- **владеть** навыками интегрального, дифференциального, векторного и матричного исчислений.

1.4. Дисциплины, изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины следующие - физика I, II, III, IV, математика I, II, III, IV, теория вероятностей и математическая статистика, электромагнитные поля и волны.

2. Содержание

2.1. **Цель дисциплины** - изучение принципов действия, методов анализа, синтеза и расчета радиопередающих и радиоприемных систем и основных типов антенн различных диапазонов длин волн, используемых в современных системах радиосвязи, вещания и др., а также изучение механизмов и особенностей распространения радиоволн на наземных и космических линиях связи.

Задача – ознакомление студентов с основами теории антенн, радиопередающих и радиоприемных систем прививание студентам навыков проектирования антенн, определения характеристик антенн, навыков практической работы с измерительной аппаратурой, оценки применимости различных беспроводных устройств связи, а также обеспечение понимания и тенденций развития СВЧ техники.

2.2. После изучения дисциплины студент должен:

- **знать** сведения о различных типах антенных устройств, о методах измерения параметров

антенн, о принципах и особенностях распространения радиоволн различных диапазонов.

- *уметь* производить оценки применимости различных типов устройств беспроводной связи и определения их характеристик, измерять параметры отдельных узлов, оценить фактор влияния атмосферы и отражений на распространение радиоволн в телекоммуникационном канале;

- *иметь* понимание современных тенденций развития СВЧ техники.

- *владеть* навыками практической работы с беспроводными устройствами и современной измерительной аппаратурой;

2.3. Трудовоемкость дисциплины: в академических часах – 180, в кредитах - 5

2.3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
1. Общая трудовоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	180
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	86
1.1.1. Лекции	18
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	68
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов	52
1.1.2.2. Кейсы	-
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги	-
1.1.2.4. Контрольные работы	-
1.1.2.5. Решение задач	-
1.1.3. Семинары	
1.1.4. Лабораторные работы	16
1.1.5. Другие виды (указать)	-
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	60
1.2.1. Подготовка к экзаменам	
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)	
1.2.2.1. Письменные домашние задания	
1.2.2.2. Курсовые работы	
1.2.2.3. Эссе и рефераты	
1.2.2.4. Другое (указать)	
1.3. Консультации	
1.4. Другие методы и формы занятий	
Итоговый контроль (экзамен, зачет, диф. зачет - указать)	Экзамен 34

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекционные занятия (ак. часов)	Семинарские занятия (ак. часов)	Практические занятия (ак. часов)	Лабораторные работы (ак. часов)
<i>1</i>	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ	11.5	7.5	6	-	-
Введение		1	-	-	-
<u>Раздел 1. Основные параметры антенн</u>		4	4	-	-
<i>Тема 1.1. Сферы применения беспроводных сетей</i>		2	1	-	-
<i>Тема 1.2. Основные элементы сети</i>		2	1	-	-
<u>Раздел 2. Режимы и особенности их организации</u>		1.5	-	-	-
<i>Тема 2.1. Режим Ad hoc</i>		0.5	-	-	-
<i>Тема 2.2. Инфраструктурный режим</i>		0.25	-	-	-
<i>Тема 2.3. Режим беспроводного моста (Point-to-point Wireless distributed system with Access point)</i>		0.25			
<i>Тема 2.4. Режим беспроводного моста точка – много точек</i>		0.25			
<i>Тема 2.5. Режим клиента</i>		0.25			
<u>Раздел 3. Организация и планирование беспроводных сетей</u>		1			
<i>Тема 3.1. Расширение сети</i>		0.5			
<i>Тема 3.2. Организация Hot Spot</i>		0.5			
МОДУЛЬ 2. ТИПЫ АНТЕНН	62	26.5	10	-	54
<u>Раздел 4. Вибраторные антенны</u>		4	2	-	12
<i>Тема 4.1. Элементарный излучатель</i>		1	-	-	-
<i>Тема 4.2. Симметричный вибратор</i>		1	-	-	4
<i>Тема 4.3. Связанные вибраторы</i>		1	-	-	-
<i>Тема 4.4. Система линейных вибраторов</i>		0.5			4
<i>Тема 4.5. Согласующие и симметрирующие устройства</i>		0.5			6
<u>Раздел 5. Антенны бегущей волны</u>		4	2	-	12
<i>Тема 5.1. Директорные антенны</i>		2	-	-	8
<i>Тема 5.2. Диэлектрические антенны</i>		1			

<i>Тема 5.3. Спиральные антенны</i>		1	-	-	6
			-	-	-
<u>Раздел 6. Основы передачи данных</u>		1.5	-	-	12
<i>Тема 6.1. Аналоговая передача данных</i>		0.5	-	-	6
<i>Тема 6.2. Аналоговые и цифровые сигналы</i>		1.5	-	-	6
			-	-	
<u>Раздел 7. Пропускная способность канала</u>		4	2		12
<i>Тема 7.1. Ширина полосы по Найквисту</i>		4			12
			-	-	
<u>Раздел 8. Методы кодирования сигналов</u>		2.5	-	-	
<i>Тема 8.1. Критерии кодирования сигналов</i>		1	-	-	
<i>Тема 8.2. Аналоговые данные, аналоговые сигналы</i>		1	-	-	
<i>Тема 8.3. Цифровые данные, аналоговые сигналы</i>		0.5	-	-	
			-	-	
<u>Раздел 9. Технология расширенного спектра</u>		0.5	-	-	6
<i>Тема 9.1. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты</i>		0.25	-	-	-
<i>Тема 9.2. Прямое последовательное расширение спектра</i>		0.25	-	-	6
			-	-	
<u>Раздел 10. Кодирование и защита от ошибок</u>		6.5	2	-	-
<i>Тема 10.1. Методы обнаружения ошибок</i>		4	-	-	-
<i>Тема 10.2. Методы коррекции ошибок чередование блоков</i>		1.5	-	-	-
<i>Тема 10.3. Методы автоматического запроса повторной передачи</i>		1	2	-	-
<u>Раздел 11. Фазированные антенные решетки</u>		3	2	-	-
<i>Тема 11.1. Способы электрического управления положением антенного луча</i>		2	2		-
<i>Тема 11.2. Антенные решётки с нелинейной обработкой сигнала.</i>		1	-	-	-
			-	-	
			-	-	
МОДУЛЬ 3. РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИО- И ОПТИЧЕСКИХ ВОЛН	4	2	2	-	-
<u>Раздел 12. Распространение радио- и оптических ВОЛН.</u>	4	2	2	-	-
<i>Тема 12.1. Распространение радио- и оптических волн.</i>		1	-	-	-
<i>Тема 12.2. Распространение радио- и оптических волн в пределах прямой видимости .</i>		0.25	2	-	-
<i>Тема 12.3. Распространение радиоволн в ионосфере.</i>		0.25			-
<i>Тема 12.4. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.</i>		0.25			-
<i>Тема 12.5. Космическая связь и распространение радиоволн этой системы связи.</i>		0.25			-

3. Теоретический блок

Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для вузов. М.: Высш. Школа, 1988. 432с.
2. Антенны и устройства СВЧ / Д.И. Воскресенский, В.Л. Гостюхин, В.М. Максимов и др.; Под ред. Д.И. Воскресенского. - М.: Изд-во МАИ., 1999. 528 с.: ил. (Рекомендовано МО РФ в качестве учебника для студентов вузов по направлению "Радиотехника")
3. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник для вузов./ Г.А. Ерохин, О.В. Чернышев, Н.Д. Козырев и др. М.: Радио и связь, 2007. 491 с.
4. М.П. Долуханов. Распространение радиоволн. М: Связь. 1992.
5. Г.А. Шипков. Задачник по АФ. М.: Энергия, 1966

в) Дополнительная литература:

1. К. Ротхаммель, А. Кришке. Антенны. Том 1 и 2. М: Данвел.2005.
2. Ramesh Garg and et. Microstrip antenna design handbook. Boston – London: Artech House. 2001.
3. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 640 с.
4. Вишневский В., Ляхов А., Портной С., Шахнович И. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. - М.:Эко-Трендз, 2005. – 592 с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – Спб.: Питер, 2006. – 958 с.
6. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.:Эко-Трендз, 2005. – 384 с.
7. Рошан Педжман, Лиэри Джонатан. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. - 304 с.
8. Максим М. Безопасность беспроводных сетей / Мерит Максим, Дэвид Полино; Пер. с англ. Семенова А.В. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004.- 288с.
9. Владимиров А.А. Wi-фу: «боевые» приемы взлома и защиты беспроводных сетей / Андрей А. Владимиров, Константин В. Гавриленко, Андрей А. Михайловский; пер. с англ.

4. Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные параметры антенн. Диаграмма направленности.
2. Основные параметры антенн. Коэффициент направленного действия. Коэффициент усиления.
3. Классификация беспроводных систем связи
4. Бюджет канала связи
5. Беспроводные эпизодические и сенсорные сети
6. Отношение сигнал/шум в цифровых системах связи
7. Типовая структура беспроводной системы цифровой связи
8. Общие принципы организации беспроводных сетей
9. Антенно-фидерный тракт с усилителем
10. Расчёт дальности работы беспроводного канала связи
11. Пропускная способность канала
12. Теория излучения антенн. Излучение круглого раскрыва
13. Антенны D-LINK
14. Частотные диапазоны и области их применения
15. Математическое описание полосовых сигналов
16. Зеркальная параболическая антенна.
17. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов частот.
18. Распространение радиоволн в пределах прямой видимости .
19. Распространение радиоволн в тропосфере.
20. Распространение радиоволн в ионосфере.
21. Космические радиолинии.