МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета
Факультета радиотехники и
электроники
проф. Небольсин В.А.

17.06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.4.1 «ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ»

Закреплена за кафедрой **радиотехники**
Направление подготовки **11.03.01 «Радиотехника»**
Направленность: **«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»**
Часов по УП: **180**; Часов по РПД: **180**;
Часов по УП (без учета экзаменов): 144
Часов по РПД (без учета экзаменов): **144**
Часов на самостоятельную работу по УП: **96** (53 %);
Часов на самостоятельную работу по РПД: **96** (53 %);
Общая трудоемкость в ЗЕТ: **5**;
Виды контроля в семестрах: **экзамен – 8 сем**.
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **нормативный**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров/число учебных недель в семестрах			
	8/12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Ауд. занятия	***48***	***48***	***48***	***48***
Сам. работа	96	96	96	96
Подготовка к экзамену	36	36	36	36
Итого	**180**	**180**	**180**	**180**

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 11.03.01 «Радиотехника» - утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. N179.

Программу составил: Жилин В.В.

Рецензент
к.т.н., доцент Бочаров М.И.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана по направлению 11.03.01 «Радиотехника», направленность «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники
Протокол № 15 от 6.06 2016 г.

Зав. кафедрой радиотехники Матвеев Б.В.

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	***Цель преподавания дисциплины*** – обеспечение студентов базовыми компетенциями (знаниями, умениями и навыками) в области технологий беспроводного доступа
1.2	***Для достижения цели ставятся задачи:***
1.2.1	Изучение принципов функционирования систем беспроводного доступа
1.2.2	Изучение принципов построения систем беспроводного доступа
1.2.3	Освоение стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач
1.2.4	Освоение методов и средств моделирования систем беспроводного доступа

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б3	код дисциплины в УП: Б3.В.ДВ.4.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам естественнонаучным и дисциплинам профессионального цикла	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:	
Б2.В.ОД.3	Физика
Б2.В.ОД.5	Информатика
Б3.Б.1	Информационные технологии

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Знать:

- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.

Уметь:

- использовать технологии массового пользователя для решения практических задач.

Владеть:

- современными программными средствами технологий массового поль-

зователя.	
ПВК-13	Способность собирать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в области построения телекоммуникационных систем, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии для проектирования средств и сетей беспроводного доступа
Знать: – методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи; – основные технологические решения обработки сигналов в сетях беспроводного доступа; – принципы функционирования и построения систем беспроводного доступа; – методы моделирования систем беспроводного доступа. ***Уметь:*** – использовать технологии проектирования систем беспроводного доступа. ***Владеть:*** – современными программными средствами расчета и моделирования сетей беспроводного доступа.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:	
– основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, – методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи; – основные технологические решения обработки сигналов в сетях беспроводного доступа; – принципы функционирования и построения систем беспроводного доступа; – методы моделирования систем беспроводного доступа.	
Уметь:	
– использовать технологии массового пользователя для решения практических задач, – использовать технологии проектирования систем беспроводного доступа.	
Владеть:	
– современными программными средствами технологий массового пользователя. – современными программными средствами расчета и моделирования сетей беспроводного доступа.	

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах			
				Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего
1	Эволюция технологий беспроводного абонентского доступа	8	1	2	4	8	14
2	Методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи	8	2	2	0	8	10
3	Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи	8	3-6	8	4	32	44
4	Моделирование распространения радиосигналов в условиях плотной городской застройки	8	7-8	4	8	16	28
5	Актуальные системы беспроводного доступа: принципы построения, технологии доступа, сравнительные характеристики	8	9-11	6	8	24	38
6	Аспекты внедрения современных технологий беспроводной связи	8	12	2	0	8	10
Итого часов				**24**	**24**	**96**	**144**

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
4.1.1 Эволюция технологий беспроводного абонентского доступа		***2***	

1	Современные технологии беспроводного абонентского доступа. Эволюционный аспект. Базовые технологии и этапы развития. Российские разработки.	2	2
4.1.2 Методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи		***2***	
2	Методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи. Теорема Шеннона-Хартли. Два основных метода, их принципы работы.	2	
4.1.3 Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи		***8***	
3	Принципы построения радиоинтерфейса по технологии LTE. Формирование сигнала в канале при синтезе OFDM-символов. Ортогональное частотное разделение каналов с мультиплексированием OFDM.	2	
4	Разнесенный прием. Канальное кодирование. Блочное кодирование. Схема сверточного кодирования. Схема диагонального перемежения.	2	2
5	Управление мощностью излучения. Эффект «дышания» соты. Прием/передача множеством антенн. Принцип MIMO (2 x 2). Виды технологий MIMO.	2	
6	Частотно-селективная диспетчеризация. Механизм диспетчеризации и повторные передачи. Сетевая архитектура SAE.	2	
4.1.4 Моделирование распространения радиосигналов в условиях плотной городской застройки		***4***	
7	Моделирование распространения радиоволн систем связи. Модель свободного пространства. Модель Ли. Модель Хата. Модели программных средств проектирования беспроводных сетей доступа.	2	
8	Технологии проектирования систем беспроводного доступа. Современные аппаратно-программные средства разработки и модернизации систем абонентского беспроводного доступа.	2	
4.1.5 Актуальные системы беспроводного доступа: принципы построения, технологии доступа,		***2***	

сравнительные характеристики			
9	Технология беспроводных сетей стандарта IEEE 802.11 Wi-Fi. Модель многолучевого распространения сигнала. Возникновение межсимвольной и внутрисимвольной интерференции. Частотное разделение каналов с ортогональными несущими сигналами. Технологии стандарта IEEE 802.11n.	2	
10	Общие принципы построения систем WiMAX. Эволюция стандартов IEEE 802.16. Уровни WiMAX. Архитектура сетей WiMAX. Базовая модель сетей WiMAX.	2	
11	Структура и характеристика систем стандарта IEEE802.22. Понятие «когнитивное радио». Принцип формирования каналов. Характеристики стандарта. Типы антенн. Режимы модуляции.	2	
4.1.6 Аспекты внедрения современных технологий беспроводной связи		***2***	
12	Аспекты внедрения современных технологий беспроводной связи. Территории и компании, предоставляющие связь в стандартах новых поколений.	2	
Итого часов		**24**	**4**

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме	Виды контроля
4.3.1 Современные технологии беспроводной связи в ЦФО		***8***	***4***	***защита результатов лабораторных исследований***
2	Современные технологии беспроводной связи в Воронежской области	4	2	контроль выполнения индивидуализированных заданий
4	Современные техноло-	4	2	контроль выполнения

	гии беспроводной связи в области ЦФО, согласно варианту			индивидуализированных заданий
4.3.2 Проектирование покрытия беспроводной связи		***8***	***4***	***защита результатов лабораторных исследований***
8	Построение структуры сети беспроводной связи	4		контроль выполнения индивидуализированных заданий
10	Оптимизация покрытия сети беспроводной связи	4		контроль выполнения индивидуализированных заданий
4.3.3 Проектирование РРЛ в WorkBench		***8***	***4***	***защита результатов лабораторных исследований***
14	Разработка структуры и расчет параметров РРЛ	4		контроль выполнения индивидуализированных заданий
16	Оптимизация проекта РРЛ	4		контроль выполнения индивидуализированных заданий
Итого часов		**24**	**12**	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	Работа с учебно-методической литературой	Опрос	8
2	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет	8
3	Работа с учебно-методической литературой	Опрос	8
4	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет	8
5	Работа с учебно-методической литературой	Опрос	8
6	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет	8
7	Работа с учебно-методической литературой	Опрос	8
8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет	8
9	Работа с учебно-методической литературой	Опрос	8
10	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет	8
11	Работа с учебно-методической литературой	Опрос	8
12	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет	8
Итого часов			**96**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходимым условием успешного освоения дисциплины является строгое соблюдение графика учебного процесса.

Освоение дисциплины предполагает:

- изучение студентами принципов функционирования систем беспроводного доступа,
- изучение принципов построения систем беспроводного доступа,
- освоение методов и средств моделирования систем беспроводного доступа,
- приобретение навыков работы с современными пакетами прикладных программ для моделирования систем беспроводного доступа,
- проверку понимания изученного материала путём выполнения и защиты лабораторных работ, сдачи экзамена.

Изучение теоретического материала осуществляется посредством конспектирования лекций, самостоятельного изучения рекомендуемой литературы. Методические рекомендации по приобретению практических навыков (умений, владений) изложены в соответствующих методических указаниях по выполнению лабораторных работ (включая рукописные).

Целесообразно заранее ознакомиться с тематикой будущих лекций и до их начала проработать по учебникам соответствующий теоретический материал. Прослушав текущую лекцию, следует обязательно просмотреть материал лекции по конспекту, самостоятельно проработать наиболее сложные и непонятные моменты. Для начала надо ознакомиться с тем, как изучаемый вопрос изложен в конспекте лекций и выяснить для себя, что собственно не понятно. Затем попытаться снять хотя бы часть неясных вопросов с помощью учебника. Если непонятные позиции сохранились - следует обращаться за консультацией к преподавателю.

При выполнении лабораторных работ необходимо обеспечить заданную расписанием ритмичность. Следует помнить, что отставание по лабораторному практикуму просто недопустимо. При пропуске занятия необходимо срочно ликвидировать отставание в дополнительное время по договоренности с преподавателем. К каждому лабораторному занятию следует готовиться: проработать соответствующий теоретический материал, выполнить домашнее расчетное задание, оформить "заготовку" отчета. При выполнении работы в лаборатории желательно сразу же формировать окончательный отчет, внося экспериментальные результаты и выводы в "заготовку". Стандартным явлением должна стать защита работы непосредственно после ее выполнения. При желании можно получить индивидуальные домашние задания и исследовательские работы у преподавателя.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	***Информационные лекции***
5.2	***Лабораторные работы:*** − выполнение лабораторных работ; − защита результатов выполнения лабораторных работ.
5.3	***Самостоятельная работа студентов:*** − изучение теоретического материала; − подготовка к лабораторным занятиям; − работа с учебно-методической литературой; − подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену.
5.4	***Консультации*** по вопросам учебной программы

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

6.1	***Контрольные вопросы и задания***
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: − контроль выполнения индивидуализированных заданий лабораторных работ, защита результатов лабораторных работ.
6.1.2	Используемые формы промежуточной аттестации: − экзамен.
6.1.3	Фонд оценочных средств УМКД включает: − вопросы к экзамену.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Рекомендуемая литература				
№ пп	Авторы, составители, год издания	Заглавие	Вид издания	Обеспеченность
7.1.1	***Основная литература***			
7.1.1.1	В.П. Ипатов, В.К. Орлов, И.М.Самойлов, В.Н. Смирнов,	Системы мобильной связи: Учебное пособие для вузов	Печ.	0,5

	2009 г.			
7.1.2	***Дополнительная литература***			
7.1.2.1	Федотова Е.Л., 2011 г.	Информационные технологии и системы: Учебное пособие	Печ.	0,1
7.1.3	***Методические разработки***			
7.1.3.1	-	-	-	0

7.2 Программное обеспечение и интернет ресурсы	
7.2.1	Пакет проектирования беспроводных сетей связи RPS-2 (демонстрационная версия)
7.2.1	Пакет проектирования радиотехнических устройств WorkBench
7.2.3	Сайты компаний-провайдеров беспроводной связи

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1	Лаборатория № 208/III: компьютерный класс с необходимым оборудованием и специализированными программными средствами для проведения лабораторных работ и тестирования

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б3.В.ДВ.4.1 «ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ»

для направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника»
профиль подготовки: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Воронеж 2016

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 11.03.01 «Радиотехника» - утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. N179.

Фонд оценочных средств составил: Жилин В.В.

Рецензент
к.т.н., доцент Бочаров М.И.

Фонд оценочных средств составлен на основании учебного плана по направлению 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры радиотехники. Протокол № ____от _____2016 г.

Зав. кафедрой радиотехники _____ Матвеев Б.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрено на заседании методической комиссии радиотехнического факультета. Протокол № от «___»_____2016 г.

Председатель методической комиссии _____ А.Г. Москаленко

1. СТРУКТУРНАЯ МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ

Индекс компетенции	Наименование компетенции (результата обучения)
ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Р1.ОПК-6	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
Р2.ОПК-6	Умеет использовать стандартные программы радиотехнического профиля для решения практических задач
Р3.ОПК-6	Владеет современными программными средствами технологий массового пользователя
ПВК-13	Способность собирать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в области построения телекоммуникационных систем, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии для проектирования средств и сетей беспроводного доступа
Р4.ПВК-13	Знает методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи
Р5.ПВК-13	Знает основные технологические решения обработки сигналов в сетях беспроводного доступа
Р6.ПВК-13	Знает принципы функционирования и построения систем беспроводного доступа
Р7.ПВК-13	Знает методы моделирования систем беспроводного доступа
Р8.ПВК-13	Умеет использовать технологии проектирования систем беспроводного доступа
Р9.ПВК-13	Владеет современными программными средствами расчета и моделирования сетей беспроводного доступа

2. ИНДЕКСИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Индекс компетенции	Результат	Индекс показателя	Показатель
Р1.ОПК-6	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	П1.Р1.ОПК-6	Знание основных этапов развития технологий беспроводного абонентского доступа
		П2.Р1.ОПК-6	Знание основных функциональных возможностей инструментария информационных технологий (ИТ) в области проектирования средств и сетей беспроводного доступа
Р2.ОПК-6	Умеет использовать стандартные программы радиотехнического профиля для решения практических задач	П3.Р2.ОПК-6	Способен работать со стандартными программами радиотехнического профиля
		П4.Р2.ОПК-6	Способен производить обновление стандартных программам радиотехнического профиля
Р3.ОПК-6	Владеет современными программными средствами технологий массового пользователя	П5.Р3.ОПК-6	Способен работать в программах подготовки отчета в компьютерном виде
		П6.Р3.ОПК-6	Способен производить копирование, отправку электронной почтой отчетов
		П7.Р3.ОПК-6	Способен работать в поисковых программах
Р4.ПВК-13	Знает методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи	П8.Р4.ПВК-13	Знание методов модуляции 8ФМ, 16КАМ, …
		П9.Р4.ПВК-13	Знание метода увеличения пропускной способности посредством CDMA

Р5. ПВК-13	Знает основные технологические решения обработки сигналов в сетях беспроводного доступа	П10.Р5.ПВК-13	Знание принципов построения радиоинтерфейса по технологии LTE
		П11.Р5.ПВК-13	Знание методов формирования сигналов в сетях беспроводного доступа
Р6.ПВК-13	Знает принципы функционирования и построения систем беспроводного доступа	П12.Р6.ПВК-13	Знание принципов функционирования и построения систем стандарта IEEE 802.11 - Wi-Fi
		П13.Р6.ПВК-13	Знание принципов функционирования и построения систем стандарта IEEE 802.16 - WiMAX.
		П14.Р6.ПВК-13	Знание принципов функционирования и построения систем стандарта IEEE802.22 - Когнитивное радио
Р7.ПВК-13	Знает методы моделирования систем беспроводного доступа	П15.Р7.ПВК-13	Знание методов моделирования распространения радиоволн
		П16.Р7.ПВК-13	Знание технологий проектирования систем беспроводного доступа
Р8.ПВК-13	Умеет использовать технологии проектирования систем беспроводного доступа	П17.Р8.ПВК-13	Способен обоснованно выбирать актуальную технологию беспроводного доступа для конкретных условий
		П18.Р8.ПВК-13	Способен проектировать системы беспроводного доступа
Р9.ПВК-13	Владеет современными программными средствами расчета и моделирования сетей беспроводного доступа	П19.Р9.ПВК-13	Способен работать с программными средствами расчета покрытия систем беспроводного доступа
		П20.Р9.ПВК-13	Способен работать с программными средст-

			вами моделирования работы систем беспроводного доступа

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вид контроля	Контролируемые модули дисциплины	Индекс компетенции	Форма контроля	Метод контроля	Индекс и объем КОС
Текущий	Эволюция технологий беспроводного абонентского доступа	П3.Р2.ОПК-6, П4.Р2.ОПК-6, П7.Р3.ОПК-6	Защита результатов лабораторных исследований	Устный опрос	См. методические указания
Текущий	Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи	П5.Р3.ОПК-6, П6.Р3.ОПК-6	Защита результатов лабораторных исследований	Устный опрос	См. методические указания
Текущий	Моделирование распространения радиосигналов в условиях плотной городской застройки	П17.Р8.ПВК-13, П18.Р8.ПВК-13, П19.Р9.ПВК-13, П20.Р9.ПВК-13	Защита результатов лабораторных исследований	Устный опрос	См. методические указания
Промежуточный	Эволюция технологий беспроводного абонентского доступа Методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи Моделирование распространения радиосигналов в	П1.Р1.ОПК-6, П2.Р1.ОПК-6, от П8.Р4.ПВК-13 до П16.Р7.ПВК-13	Экзамен	Устный опрос	Э1, 30 вопросов

	условиях плотной городской застройки Актуальные системы беспроводного доступа: принципы построения, технологии доступа, сравнительные характеристики Аспекты внедрения современных технологий беспроводной связи				

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Примерные вопросы экзамена Э1

1. Актуальные стандарты беспроводного доступа. Краткая характеристика.
2. Факторы, определяющие скорость в сетях широкополосной беспроводной связи.
3. Методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи. Теорема Шеннона-Хартли . CDMA.
4. Методы увеличения пропускной способности беспроводного канала связи. Теорема Шеннона-Хартли .8ФМ, 16 КАМ.
5. Формирование сигнала в канале связи. Основные процедуры.
6. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. OFDM.
7. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Разнесенный прием.
8. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Канальное кодирование. Блочное кодирование. Сверточное кодирование.
9. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Канальное кодирование. Перемежение. Скачки по частоте.
10. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Управление мощностью излучения. Спектры сигнала при нескольких активных абонентах.
11. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Управление мощностью излучения. Спектры сигнала при увеличении скорости передачи информации.

12. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Прием/передача множеством антенн.
13. Прием/передача множеством антенн. Виды технологий MIMO.
14. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Частотно-селективная диспетчеризация.
15. Основные технологические решения обработки сигналов в сетях широкополосной беспроводной связи. Механизм диспетчеризации и повторные передачи.
16. Методы моделирования влияния городских сооружений на распространение радиоволн.
17. Модели распространения радиоволн: свободное пространство, модель Ли и модель Хата.
18. Программные средства проектирования широкополосных сетей доступа. Функциональные возможности. Технология проектирования.
19. Сети WPAN. Семейство стандартов IEEE 802.15. Характеристика Bluetooth.
20. Сети WLAN. Семейство стандартов IEEE802.11 Wi-Fi. Характеристика спецификаций.
21. Сети WLAN. Семейство стандартов IEEE802.11 Wi-Fi. Характеристика IEEE 802.11n.
22. Сети WMAN. Стандарт сотовой связи UMTS (WCDMA). Архитектура интегральной сети UMTS-GSM.
23. Сети WMAN. Стандарт сотовой связи UMTS (WCDMA). Организация радиоканалов.
24. Сети WMAN. Семейство стандартов IEEE 802.16 WiMAX. Архитектура сетей WiMAX.
25. Сети WMAN. Стандарт сотовой связи LTE. Эволюция системной архитектуры.
26. Сети WMAN. Стандарт сотовой связи LTE. Распределение интеллекта в SAE. Новшества в LTE- Advanced.
27. Сети WRAN. Когнитивное радио IEEE 802.22. Диапазон частот. Классификация устройств.
28. Когнитивное радио IEEE 802.22. Параметры. Методы, используемые когнитивной радиосетью для анализа спектра окружающей среды. Антенны.
29. Когнитивное радио IEEE 802.22. Параметры. Взаимосвязь между управлением спектра и другими когнитивными функциями в оборудовании. Различные режимы модуляции сигнала.
30. Спутниковый беспроводной доступ. Способы обмена данными, их характеристика. Преимущества и недостатки.

4. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Основной формой текущего контроля является защита результатов лабораторных исследований. При защите результатов лабораторных исследований оценивание осуществляется по вопросам, представленным в соответствующих методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Основной формой промежуточной аттестации является устный опрос в виде экзамена. Билет экзамена содержит два вопроса. Ответ должен быть развернутым и представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, демонстрирующее знания студента.

При оценке ответа учитываются следующие критерии:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Шкала оценивания устного ответа на экзамене:

Характеристика ответа	Оценка
Полно излагает изученный материал, даёт правильные определения. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике. Излагает материал последовательно, логически связано.	Отлично
Ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки "отлично", но допущены 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и изложения	Хорошо
Обнаруживает знание и понимание основных положений заданной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	Удовлетворительно
Обнаруживает незнание большей части заданной темы, допускает ошибки в формулировке определений, искажающих их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	Неудовлетворительно

СОДЕРЖАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 1
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО 1
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 1
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 8
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ 8
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 10
1. СТРУКТУРНАЯ МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ 12
2. ИНДЕКСИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ 13
3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 16
3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА 17
4. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ 18