

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 информационных
технологий и компьютерной
безопасности
Пасмурнов С.М. 
(подпись)
30.08.2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация проектирования мобильных беспроводных сетей связи
(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профиль: **Системы автоматизированного проектирования**

(название профиля по УП)

Часов по УП: 108; Часов по РПД: 108;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; Часов по РПД: 108;

Часов на самостоятельную работу по УП: 48 (44%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 48 (44%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 0; Зачеты - 8; Курсовые проекты - 0;

Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	уп	РПД	уп	РПД
Лекции															24	24	24	24
Лабораторные															36	36	36	36
Практические																		
Ауд. занятия																		
Сам. работа															48	48	48	48
Итого															108	108	108	108

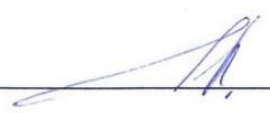
Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5.

Программу составил:  к.т.н., Семенов Р.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  к.т.н., Нуженко Н.М.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки специалистов по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Системы автоматизированного проектирования.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и информационных систем»

Зав. кафедрой САПРИС  Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов комплексный подход к решению задач автоматизации проектирования мобильных беспроводных сетей связи, познакомить их с современным состоянием технологии беспроводных сетей связи. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов теоретических фундаментальных основ разработки оборудования для каналов и сетей беспроводной цифровой связи с применением современных систем автоматизированного проектирования.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение основ функционирования базовых компонентов мобильных беспроводных сетей связи;
1.2.2	ознакомление с принципами и средствами реализации алгоритмов модуляции и кодирования сигналов мобильных беспроводных сетей связи;
1.2.3	изучение современных беспроводных технологий сетей связи;
1.2.4	приобретение навыков построения мобильных беспроводных сетей связи с применением современных систем автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.7.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике и физике в пределах программы средней школы	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б3	Итоговая государственная аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПВК-6	способностью разрабатывать компоненты проблемно-ориентированного математического обеспечения в САПР
ПВК-8	способностью использовать методы и алгоритмы решения задач цифровой обработки сигналов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

ПВК-6	
3.1	Знать:
3.1.1	архитектуру, классификацию и основы функционирования мобильных беспроводных сетей связи
3.1.2	основные этапы проектирования мобильных беспроводных сетей связи

3.1.3	современные системы автоматизированного проектирования для построения мобильных беспроводных сетей связи
3.2	Уметь:
3.2.1	работать с САПР мобильных беспроводных сетей связи на прикладном уровне
3.2.2.	определять порядок работы с моделью мобильной беспроводной сети связи
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками имитационного моделирования мобильных беспроводных сетей связи
ПВК-8	
3.1	Знать:
3.1.4	особенности распространения радиоволн в мобильных беспроводных сетях связи
3.2	Уметь:
3.2.3	выбирать наиболее эффективную топологию построения мобильных беспроводных сетей связи
3.3	Владеть:
3.3.2	методиками расчета базовых параметров мобильных беспроводных сетей связи с применением современных САПР
3.3.3	методами расчета зоны покрытия мобильных беспроводных сетей связи в зависимости от рельефа местности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя се- местра	Вид учебной нагрузки и их трудо- емкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные. работы	СРС	Всего часов
8 семестр								
1	Введение		1	2			2	4
2	Принципы функционирования мо- бильных беспроводных сетей связи		2-7	8		12	16	36
3	Оценка производительности город- ских и региональных мобильных бес- проводных сетей связи		8-13	8		8	16	32
4	Принципы проектирования мобиль- ных беспроводных сетей связи		14-18	6		16	14	36
Итого				24		36	48	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
8 семестр			
1	Введение Основные понятия и определения для мобильных беспроводных сетей связи.	2	
2-3	Распространение радиоволн. Особенности распространения радиоволн в мобильных беспроводных сетях связи. Особенности распространения радиоволн УКВ-диапазона в условиях городской застройки.	2	
4-5	Шумы и помехи в радиоканалах. Структуры и характеристики приемных устройств мобильных беспроводных сетей связи. Помехоустойчивость систем цифровой радиосвязи с когерентной обработкой сигналов. Помехоустойчивость систем цифровой радиосвязи с некогерентной обработкой сигналов	2	
6	Стандарт IEEE 802.16. Основные принципы IEEE 802.16. Региональные мобильные беспроводные сети связи стандарта IEEE 802.16.	2	
7	Основы беспроводных сетевых технологий. Особенности реализации канального уровня и механизмов межуровневого взаимодействия в беспроводных сетях. Система имитационного моделирования Ns-2.	2	
8	Оценка максимальной производительности беспроводного доступа в Интернет. Оценка пропускной способности. Анализ насыщенной сети. Численные результаты	2	
9-10	Моделирование радиосоты Имитационное моделирование радиосоты. Аналитический метод оценки пропускной способности.	2	
11-12	Динамический опрос в беспроводных сетях связи с централизованным управлением. Стратегии опроса. Аналитическая модель динамической стратегии отложенного опроса. Оценка показателей производительности.	2	
13	Оценка пропускной способности беспроводной сети типа «hot-spot» Сети типа «hot-spot». Математическая модель сети. Оценка пропускной способности.	2	
14	Системный подход к проектированию мобильных беспроводных сетей связи. Постановка задачи проектирования. Методы формирования вариантов построения мобильных беспроводных сетей связи. Методы многокритериального выбора вариантов построения мобильных беспроводных сетей связи.	2	
15-16	Оптимизация мобильных беспроводных сетей связи в условиях городской застройки. Способы получения и усреднения статистических данных. Методика автоматизированного расчета зоны покрытия базовой станции. Постановка задачи оптимизации и методы оптимизации.	2	

17-18	Математические методы топологического проектирования мобильных беспроводных сетей связи. Постановка задачи оптимального размещения базовых станций и подключения к ним абонентских устройств. Алгоритмы решения задачи псевдоболевой оптимизации.	2	
		24	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
8 семестр				
2-4	Модуляция сигналов в мобильных беспроводных сетях связи	4		отчет
5-7	Кодирование сигналов в мобильных беспроводных сетях связи	8		отчет
8-10	Оценка пропускной способности каналов связи в мобильных беспроводных сетях	4		отчет
11-13	Оценка производительности беспроводных локальных сетей стандарта IEEE 802.11	4		отчет
14-15	Расчет зоны покрытия базовой станции мобильной беспроводной сети связи	8		отчет
16-18	Формирование и выбор оптимального варианта построения мобильной беспроводной сети связи	8		отчет
Итого часов		36		

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
8 семестр			48
1	Классификация и технологии мобильных беспроводных сетей связи	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
2-3	Эффекты распространения радиоволн в мобильной связи. Модель Окумура-Хаты	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
4-5	Помехоустойчивость систем цифровой радиосвязи с OFM и ЧММС	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	4
6	Мобильные сотовые технологии. MAC-уровень и физический уровень стандарта IEEE 802.16	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2

7	Обзор архитектуры Bluetooth. Обзор стандартов 802.11. Обзор топологий WLAN	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	4
8	Работа протокола IEEE 802.11 в условиях городских и региональных сетей	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
9-10	Метод оценки пропускной способности при технологии FHSS	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	4
11-12	Широкополосные беспроводные mesh-сети стандарта IEEE 802.11s	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
13	Оптимизация пропускной способности сети типа «hot-spot»	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	4
14	Применение теории нечетких множеств для выбора оптимального варианта построения мобильной беспроводной сети связи	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
15-16	Вычисление интенсивности помех	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	4
17-18	Оптимизация размещения базовых станций с помощью метода вектора спада	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	4
Итого			48

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляют собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);
- защита лабораторных работ;
- промежуточный (зачет).

Зачет – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи зачета необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к зачету следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц до зачета. Данные перед зачетом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции; - лекция с заранее запланированными ошибками; - проблемная лекция
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю, зачету;
5.4	консультации по всем 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: – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Васин В.А. Калмыков В.В. Себекин Ю.Н. Сенин А.И. Федоров И.Б.	Радиосистемы передачи информации: учеб. пособие.	2005 печат.	1,0
7.1.1.2	Вишневский В.М. Ляхов А.И. Портной С.Л. Шахнович И.В.	Широкополосные беспроводные сети передачи информации: Монография	2005 печат.	0,2
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Головин О.В..	Радиоприемные устройства: учеб пособие.	2002 печат.	1,0

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
--------------	----------------------------	-----------------	----------------------------------	-----------------------

1. Основная литература				
Л1.1	Васин В.А. Калмыков В.В. Себекин Ю.Н. Сенин А.И. Федоров И.Б.	Радиосистемы передачи информации : учеб. по собие.	2005 печат.	1,0
Л1.2	Вишневский В.М. Ляхов А.И. Портной С.Л. Шахнович И.В.	Широкополосные беспроводные сети передачи информации: Монография	2005 печат.	0,2
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Головин О.В..	Радиоприемные устройства: учеб пособие.	2002 печат.	1,0
3. Методические разработки				
Л3.1				

Зав. кафедрой _____ /Львович Я.Е./

Директор НТБ _____ / _____ /