

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА



УТВЕРЖАЮ
Проректор -
проректор по образовательной
деятельности
Бородавкин В.А.
20 20
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАДИОСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Направление/специальность подготовки	11.05.02 Специальные радиотехнические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	4	144	68	34	17	17	76	36	0	40	ЭКЗ.

Начальник отдела основных
образовательных программ
Устинов А.А.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

11.05.02 Специальные радиотехнические системы

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Верещагин Алексей Владимирович, к.т.н., доц.

Эксперт:

*Карпова И.Р., начальник кафедр подготовки
кадров высшей квалификации СВ, Рязань*

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры рабочей программы

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАДИОСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-10	— способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы
ОПК-4	— способность учитывать современные тенденции развития компьютерных, информационных и телекоммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-5	— способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности
ОПК-6	— способность понимать принципы работы информационных технологий, применять основные методы и средства получения, хранения обработки информации в сфере профессиональной деятельности
ОПК-7	— способность применять методы анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей, аналоговых и цифровых узлов современной электроники
ОПК-8	— способность анализировать, систематизировать и применять в сфере профессиональной деятельности научно-техническую информацию, использования отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
ПСК-1	— способность проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники
ПСК-2	— способность проводить экспериментальные исследования, моделирование объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений
ПСК-3	— способность разрабатывать и согласовывать технические задания на проектирование специальных радиотехнических систем
ПСК-4	— способность разрабатывать структурные и функциональные схемы специальных радиотехнических систем, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПСК-5	— способность подготавливать конструкторскую и техническую документацию
ПСК-6	— способность эксплуатировать специальные радиотехнические системы

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-10

знания:

информационных основ и принципов передачи данных по радиоканалам с обеспечением требуемой помехозащищенности;

умения:

выбирать различные алгоритмы обработки сигналов в зависимости от свойств и характеристик радиоканалов с целью повышения качества приема сообщений;

навыки:

моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

ОПК-4

знания:

принципов построения РСПИ, их основных характеристик, параметров устройств и подсистем, при которых эти характеристики

обеспечиваются;

умения:

выбирать различные алгоритмы обработки сигналов в зависимости от свойств и характеристик радиоканалов с целью повышения качества приема сообщений;;

навыки:

моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

ОПК-5

знания:

информационных основ и принципов передачи данных по радиоканалам с обеспечением требуемой помехозащищенности;

умения:

выбирать различные алгоритмы обработки сигналов в зависимости от свойств и характеристик радиоканалов с целью повышения качества приема сообщений;

навыки:

моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

ОПК-6

знания:

информационных основ и принципов передачи данных по радиоканалам с обеспечением требуемой помехозащищенности;

умения:

строить и использовать основные виды математических моделей систем и формы их представления;

навыки:

моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

ОПК-7

знания:

принципов построения РСПИ, их основных характеристик, параметров устройств и подсистем, при которых эти характеристики

обеспечиваются;

умения:

применять методы расчета и анализа характеристик радиотехнических цепей, аналоговых и цифровых узлов;

навыки:

анализа и расчета характеристик реальных радиотехнических цепей, узлов, устройств, систем.

ОПК-8

знания:

основы теории функционирования радиосистем передачи информации (РСПИ)

информационных основ и принципов передачи данных по радиоканалам с обеспечением требуемой помехозащищенности;

умения:

анализировать, систематизировать и применять техническую информацию, достижения науки, техники и технологии;

навыки:

моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

ПСК-1

знания:

методов анализа состояния научно-технической проблемы, определения целей и постановки задач проектирования;

умения:

применять общие принципы организации передачи информации по каналам связи;;

навыки:

выбора различных алгоритмов обработки сигналов в зависимости от свойств и характеристик радиоканалов с целью повышения

качества приема сообщений..

ПСК-2

знания:

принципов построения РСПИ, их основных характеристик, параметров устройств и подсистем, при которых эти характеристики

обеспечиваются;;

умения:

организации и проведения экспериментальных исследований, математического моделирования объектов и процессов;;

навыки:

моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

ПСК-3

знания:

методов обоснованного выбора и расчета алгоритмов сжатия данных;

умения:

обоснованно выбирать и рассчитывать помехоустойчивые коды;

навыки:

проектирования конструкций электронных средств с применением современных САПР и ППП.

ПСК-4

знания:

принципов построения специальных радиотехнических систем, особенностей разработки их структурных и функциональных

схем с использованием современных САПР и пакетов прикладных программ;

умения:

составлять функциональные схемы РСПИ;

навыки:

разработки реальных структурных и функциональных схем радиотехнических систем, принципиальных схем радиотехнических

устройств.

ПСК-5

знания:

требований к оформлению конструкторской и технической документации;

умения:

составлять функциональные схемы РСПИ;

навыки:

подготовки документов из состава комплектов конструкторской и технической документации на изделия.

ПСК-6

знания:

принципов построения РСПИ, их основных характеристик, параметров устройств и подсистем, при которых эти характеристики

обеспечиваются;

умения:

решать задачи оптимизации технических решений в условиях априорной неопределенности;

навыки:

моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РАДИОСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной обязательной части блока 1 программы подготовки по направлению 11.05.02 *Специальные радиотехнические системы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ, ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
- ОПК-5 — Способен учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен понимать принципы работы информационных технологий, применять основные методы и средства получения, хранения обработки информации в сфере профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен применять методы анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей, аналоговых и цифровых узлов современной электроники
- ОПК-9 — Способен осваивать работу на современном измерительном диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения научно-технических задач в области радиотехники
- ПСК-2 — Способен проводить экспериментальные исследования, моделирование объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений
- ПСК-4 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы специальных радиотехнических систем, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
- ПСК-8 — Способен организовать работу коллектива, принимать управленческие решения, определять порядок выполнения работ, контролировать их выполнение и управлять коллективом

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %											
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-10	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6
4	6	Раздел 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации (РСПИ). 1.1. Информация, сообщение, сигнал. Основные виды и характеристики сигналов в РСПИ. 1.2. Структурная схема РСПИ. Классификация РСПИ. Основные характеристики и параметры РСПИ.	12	6	5	0	0	7	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
4	8	Раздел 2. Качественная оценка информации. Основы теории кодирования информации. 2.1. Количество информации в сообщении. Энтропия. Пропускная способность канала. 2.2. Квантование и дискретизация сигналов. Инженерный расчет количества информации. Избыточность данных и методы ее уменьшения. 2.3. Общие сведения о кодировании источника сообщений (сжатии информации). Требования к устройству сжатия. Методы сжатия без потерь и с потерями. 2.4 Основные методы сжатия речевой и видеoinформации.	20	13	6	3	4	7	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
4	8	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования. 3.1. Принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация и основные параметры помехоустойчивых кодов. Кодовое расстояние. Краткие сведения о конечных полях. Поля Галуа. 3.2. Блочные коды. 3.3. Циклические коды. 3.4. Каскадные коды. 3.5. Сверточные коды.	27	14	5	4	5	13	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
4	8	Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи. 4.1. Оптимальный приемник и потенциальная помехоустойчивость передачи информации. 4.2 Когерентные, квазикогерентные и некогерентные приемники двоично-манипулированных сигналов. 4.3 Основы теории помехоустойчивости РСПИ. 4.4. Помехоустойчивость приема двоично-манипулированных сигналов. 4.5. Помехоустойчивость одноканальных РСПИ с амплитудной (АМ, БМ, ОМ), частотной и фазовой модуляцией. 4.6. Помехоустойчивость импульсной модуляции. 4.7. Повышение помехоустойчивости РСПИ.	29	12	6	6	0	17	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
4	8	Раздел 5.	31	14	6	4	4	17	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

		Многоканальные РСПИ, радиосети. 5.1. Общие сведения о многоканальных и многостанционных РСПИ. Классификация мполюсантированных радиосистем. Виды протоколов связи. 5.2. Системы с частотным и временным разделением каналов. 5.3. Принципы синхронизации в радиосистемах. 5.4. Системы с разделением каналов по форме сигналов. Системы с ЧВК и ФКМ. 5.5. Основы построения сетей радиосвязи.																		
4	8	Раздел 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации. 6.1. Радиотелеметрические системы космических аппаратов. 6.2. Сотовые и спутниковые системы передачи информации. 6.3. Особенности защиты информации при передаче по радиоканалу. 6.4. Процедура создания и ввода в эксплуатацию радиосети. Частотно-территориальное планирование радиосети.	25	10	6	0	4	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Всего за 8 семестр			144	59	34	17	17	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации.	Расчет количества информации в сообщениях.	1
2		Расчет пропускной способности радиоканалов передачи информации	1
3		Алгоритмы сжатия информации без потерь. Алгоритмы Шеннона-Фано и Хаффмана	1
4		Алгоритмы сжатия речевой и видеoinформации.	1
5	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.	Методы помехоустойчивого кодирования.	5
6	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.	Линейное разделение каналов в РСПИ	4
7		Энергетический расчет радиолинии	1
8	Раздел 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации.	Оценка эффективности РСПИ. Теорема Шеннона о пропускной способности радиоканала.	1
9		Особенности построения сотовых радиосетей	2
Всего за 8 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации.	Моделирование алгоритмов сжатия речевой информации	3
2	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.	Исследование эффективности корректирующих (помехоустойчивых) кодов	4
3	Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи.	Исследование помехоустойчивости оптимальных приёмников двоично-манипулированных сигналов (матем. моделир.)	2
4		Исследование помехоустойчивости передачи бинарных сигналов в радиолиниях с амплитудной, частотной, фазовой и относительно-фазовой манипуляцией (полунатурное моделирование)	4
5	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.	Синхронизация циклов в цифровых радиосистемах передачи с временным разделением каналов (матем. моделир.)	2
6		Синхронизация слов в цифровых радиосистемах передачи с временным разделением каналов (матем. моделир.)	2
Всего за 8 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№	Номер и наименование	Содержание учебного задания	Объем,
---	----------------------	-----------------------------	--------

п/п	раздела дисциплины		часов
1	Раздел 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации (РСПИ).	Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
2	Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	7
3	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы Подготовка к контрольной работе	13
4	Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	17
5	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	17
6	Раздел 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе	15
Всего за 8 семестр			76

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Выдача технического задания на КП	1 - 2	4
Этап 2. Информационно-патентный поиск	2 - 4	6
Этап 3. Обоснованный выбор метода, структурной и функциональной схем устройства	4 - 6	6
Этап 4. Выбор элементной базы. Электрические расчёты	6 - 9	4
Этап 5. Разработка и отладка программного обеспечения	9 - 13	8
Этап 6. Оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов	13 - 15	4
Этап 7. Проверка КП руководителем и защита	15 - 16	4
Всего за 8 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
8	ЛР	Тест	ЛР	Тест	ЛР	Тест	Тест	Контр.Р.	ЛР	Тест	ЛР	Тест	ЛР	Тест	Тест	Тест	Контр.Р.

Условные обозначения:

- ЛР – лабораторная работа;
- Тест – тест;
- Контр.Р. – контрольная работа.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- тест;
- контрольная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа;
- тест;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Верещагин. Цифровая сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2000, 36 экз.
2. А. В. Верещагин. Многоканальные радиоэлектронные системы и сети передачи информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
3. А. В. Верещагин, Н. В. Сотникова. Методы повышения помехоустойчивости передачи информации в радиоканалах мобильных программно-технических комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 41 экз.
4. И. Ю. Попов, И. В. Блинова. Теория информации. СПб.: Лань, 2020, эл. рес.
5. М. Вернер. Основы кодирования. М.: Техносфера, 2004, 50 экз.
6. С. А. Курицын. Телекоммуникационные технологии и системы. М.: Академия, 2008, 6 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. И. Дмитриев. Прикладная теория информации. М.: Высш. шк., 1989, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Mathcad Education - University Edition Term.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Генератор UTG 9002С;
2. Измерительный комплекс Metex M5-9160;
3. Проектор.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **РАДИОСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению **11.05.02 Специальные радиотехнические системы**. Дисциплина реализуется на факультете **И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ"** им. Д.Ф. Устинова кафедрой **ИА РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

- ОПК-10 способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы;
- ОПК-4 способность учитывать современные тенденции развития компьютерных, информационных и телекоммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-5 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-6 способность понимать принципы работы информационных технологий, применять основные методы и средства получения, хранения обработки информации в сфере профессиональной деятельности;
- ОПК-7 способность применять методы анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей, аналоговых и цифровых узлов современной электроники;
- ОПК-8 способность анализировать, систематизировать и применять в сфере профессиональной деятельности научно-техническую информацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- ПСК-1 способность проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники;
- ПСК-2 способность проводить экспериментальные исследования, моделирование объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений;
- ПСК-3 способность разрабатывать и согласовывать технические задания на проектирование специальных радиотехнических систем;
- ПСК-4 способность разрабатывать структурные и функциональные схемы специальных радиотехнических систем, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- ПСК-5 способность подготавливать конструкторскую и техническую документацию;
- ПСК-6 способность эксплуатировать специальные радиотехнические системы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами построения и функционирования радиосистем передачи информации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- тест;
- контрольная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа;
- тест;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации (РСПИ).		
Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. А. Курицын. Телекоммуникационные технологии и системы: М.: Академия, 2008 (1)	7
Итого по разделу 1		7
Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	И. Ю. Попов, И. В. Блинова. Теория информации: СПб.: Лань, 2020 (1,2,3,4) В. И. Дмитриев. Прикладная теория информации: М.: Высш. шк., 1989 (3,4,5)	7
Итого по разделу 2		7
Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы Подготовка к контрольной работе	М. Вернер. Основы кодирования: М.: Техносфера, 2004 (часть 2, главы 1-4) А. В. Верещагин, Н. В. Сотникова. Методы повышения помехоустойчивости передачи информации в радиоканалах мобильных программно-технических комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	13
Итого по разделу 3		13
Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	А. В. Верещагин, Н. В. Сотникова. Методы повышения помехоустойчивости передачи информации в радиоканалах мобильных программно-технических комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1)	17
Итого по разделу 4		17
Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	А. В. Верещагин. Многоканальные радиоэлектронные системы и сети передачи информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1,2)	17
Итого по разделу 5		17
Раздел 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе	С. А. Курицын. Телекоммуникационные технологии и системы: М.: Академия, 2008 (1,2,3,5,14) А. В. Верещагин. Цифровая сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2000 (1,2)	15
Итого по разделу 6		15

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- лабораторная работа;
- тест;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Лабораторная работа

Допуск к ЛР:

- допуск к выполнению первых двух ЛР не предусмотрен.
 - для допуска к выполнению третьей и последующих ЛР необходима защита одной из выполненных ранее работ.
- Требования к выполнению ЛР:
- по ЛР №1-2 необходимо выполнение в среде Matlab индивидуального задания и демонстрация результатов выполнения преподавателю;
 - по ЛР №3, 5-6 необходимо успешное проведение математического моделирования радиосистемы с использованием обучающей программы, получение и регистрация всех результатов, предусмотренных порядком выполнения лабораторной работы в соответствии с индивидуальным вариантом задания;
 - по ЛР №4 необходимо успешное проведение полунатурного моделирования радиосистемы с использованием моделирующего стенда и цифрового осциллографа, получение и регистрация всех результатов, предусмотренных порядком выполнения лабораторной работы в соответствии с индивидуальным вариантом задания.
- Отчет по ЛР:
- Печатный или рукописный отчет по ЛР оформляется в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.
- Защита ЛР:
- Защита ЛР предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории путем ответа на контрольные вопросы.

Тест

В случае, если студент не написал или написал «неудовлетворительно» контрольные работы, то для допуска к экзамену студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент правильно ответил на 7 (или более) из 10 предложенных вопросов. Перечень вопросов приведен в УМК дисциплины.

Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Контрольная работа №1 включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение одной задачи и развернутый ответ на один теоретический вопрос, либо развернутые ответы на два теоретических вопроса. Более высокая оценка формируется с учетом ответа на второй вопрос или решения задачи.

Контрольная работа №2 включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение одной задачи и развернутый ответ на один теоретический вопрос, либо развернутые ответы на два теоретических вопроса. Более высокая оценка формируется с учетом ответа на второй вопрос или решения задачи.

Если в плановый срок проведения контрольной работы в соответствии с графиком контрольных мероприятий студентом получена оценка не ниже «удовлетворительно», ему зачитываются все темы этой контрольной работы. При отсутствии положительной оценки в плановый срок студенту необходимо полностью или частично переписывать контрольную работу в часы плановых консультаций и приема задолженностей вплоть до получения оценки не ниже «удовлетворительно».

В исключительных случаях допускается повторное выполнение контрольных работ с целью повышения оценки.

Экзамен

Для допуска к экзамену необходимо сдать все мероприятия текущего контроля. На экзамене предлагается 2 вопроса. Полный правильный ответ на два вопроса - «Отлично», неполный ответ на два вопроса - «хорошо», ответ на один вопрос - «удовлетворительно». Типовые вопросы к экзамену представлены в УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

Паспорт фонда оценочных средств																					
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %												НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-10	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	
4	8	Раздел 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации (РСПИ).	12	5	5	0	0	7	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	Лабораторная работа
4	8	Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации.	20	13	6	3	4	7	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	Тест
4	8	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.	27	14	5	4	5	13	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	Контрольная работа
4	8	Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи.	29	12	6	6	0	17	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	Тест
4	8	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.	31	14	6	4	4	17	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Лабораторная работа
4	8	Раздел 6. Особенности построения радиосистем и сетей передачи информации.	25	10	6	0	4	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	Контрольная работа
Всего за 8 семестр			144	68	34	17	17	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	