



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАДИОСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
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)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				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
Вусина А.А.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Программу составил:

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



Эксперт:

Карпова Ч.Р., кандидат наук, преподаватель Карпов Алексей Владимирович, доцент

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-2 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
ОПК-5 — способность выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-6 — способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ
ОПК-7 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПСК-1 — способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
ПСК-2 — способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
ПСК-3 — способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
ПСК-4 — способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
ПСК-5 — способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
ПСК-6 — способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением пакетов прикладных программ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

основы теории функционирования радиосистем передачи информации;;

умения:

применять общие принципы организации передачи информации по каналам связи;;

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.

ПСК-1

знания:

способов сбора, анализа и систематизации научно-технической информации;;

умения:

определять основные характеристики связного радиоканала;

навыки:

обобщения отечественного и зарубежного опыта в области радиоэлектроники..

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 организации эксплуатации специальных радиотехнических систем;

умения:

определять основные характеристики связного радиоканала;

навыки:

разработки эксплуатационной документации специальных радиотехнических систем..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РАДИОСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

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 представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения
- ОПК-3 — Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-4 — Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
- ОПК-6 — Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ПСК-1 — Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
- ПСК-2 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-4 — Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
- ПСК-5 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- ПСК-6 — Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением пакетов прикладных программ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 э.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-2	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6
4	8	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.	11	4	4	0	0	7	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
4	8	Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации. 2.1. Количество информации в сообщении. Энтропия. Пропускная способность канала. 2.2. Кодирование и дискретизация сигналов. Инженерный расчет количества информации. Истинность 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
4	8	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования. 3.1. Принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация и основные параметры помехоустойчивых кодов. Кодовое расстояние. Краткие сведения о кодовых полях. Поля Галуа. 3.2. Блочные коды. 3.3. Циклические коды. 3.4. Каскадные коды. 3.5. Сверточные коды.	26	13	6	4	3	13	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
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.	32	15	6	6	3	17	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

		Помехоустойчивость импульсной модуляции. 4.7. Повышение помехоустойчивости РСПИ.																
4	8	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети. 5.1. Общие сведения о многоканальных и многостанционных РСПИ. Классификация многостанционных радиосетей. Виды протоколов связи. 5.2. Системы с частотным и временным разделением каналов. 5.3. Принципы синхронизации в радиосетях. 5.4. Системы с разделением каналов по форме сигналов. Системы с ЧВК и ФКМ. 5.5. Основы построения сетей радиосвязи.	30	13	6	4	3	17	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	8	Раздел 6. Особенности построения радиосетей 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	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Всего за 8 семестр			144	68	34	17	17	76	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

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.	1
4		Алгоритмы Шеннона-Фано и Хаффмана	1
5	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.	Алгоритмы сжатия речевой и видеоинформации.	1
6	Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи.	Методы помехоустойчивого кодирования.	3
7	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.	Оценка помехоустойчивости передачи двоичных сообщений.	3
8	Раздел 6. Особенности построения радиосетей и сетей передачи информации.	Линейное разделение каналов в РСПИ.	3
9		Энергетический расчет радиолинии	1
10		Оценка эффективности РСПИ. Теорема Шеннона о пропускной способности радиоканала.	1
		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 радиоприемниках 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)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, 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 особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	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																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	ЛР, ТекК	Тест	ЛР	Тест	ЛР	Тест	Тест	ЛР	Тест	ЛР	Тест	ЛР	Тест	Тест	Тест	Тест	Тест

Условные обозначения:

- ЛР – лабораторная работа;
- Тест – тест;
- ТекК – вопросы для текущего контроля.

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

- лабораторная работа;
- тест;
- вопросы для текущего контроля.

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

- лабораторная работа;
- тест;
- вопросы для текущего контроля.

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. Б. Макаров, Н. В. Певцов, Е. А. Попов. Телекоммуникационные технологии. Введение в технологию GSM. М.: Академия, 2008, 26 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://uraik.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voentekh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1.

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.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Генератор UTG 9002С;
2. Matlab 2015a SP1.

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 *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения;

ОПК-5 способность выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-6 способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ;

ОПК-7 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПСК-1 способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПСК-2 способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

ПСК-3 способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

ПСК-4 способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ;

ПСК-5 способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

ПСК-6 способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением пакетов прикладных программ.

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;
- вопросы для текущего контроля.

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

- лабораторная работа;
- тест;
- вопросы для текущего контроля.

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	А. В. Верещагин. Цифровая сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2000 (1,2)	7
Итого по разделу 1		7
Раздел 2. Количественная оценка информации. Основы теории кодирования информации.		
Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Дмитриев. Прикладная теория информации: М.: Высш. шк., 1989 (3,4,5) И. Ю. Попов, И. В. Блинова. Теория информации: СПб.: Лань, 2020 (1,2,3,4)	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 (1) 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	А. В. Верещагин. Цифровая сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2000 (1,2) С. Б. Макаров, Н. В. Певцов, Е. А. Попов. Телекоммуникационные технологии. Введение в технологию GSM: М.: Академия, 2008 (1,2,3,5,14)	15
Итого по разделу 6		15

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- вопросы для текущего контроля;
- лабораторная работа;
- тест;
- экзамен.

Критерии оценивания

Вопросы для текущего контроля

Студенту предлагается 5 вопросов, из которых необходимо правильно ответить не менее, чем на три. Перечень вопросов приведен в УМК дисциплины

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 No1-2 необходимо выполнение в среде Matlab индивидуального задания и демонстрация результатов выполнения преподавателю;
 - по ЛР No3, 5-6 необходимо успешное проведение математического моделирования радиосистемы с использованием контрольно-обучающей программы, получение и регистрация всех результатов, предусмотренных порядком выполнения лабораторной работы в соответствии с индивидуальным вариантом задания;
 - по ЛР No4 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

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". Перечень вопросов к экзамену приведен в УМК дисциплины

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-2	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	
4	8	Раздел 1. Основные понятия теории радиосистем передачи информации (РСПИ).	11	4	4	0	0	7	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	Вопросы для текущего контроля
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	Лабораторная работа
4	8	Раздел 3. Основы теории помехоустойчивого кодирования.	26	13	6	4	3	13	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	Тест
4	8	Раздел 4. Помехоустойчивость каналов связи.	32	15	6	6	3	17	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	Тест
4	8	Раздел 5. Многоканальные РСПИ, радиосети.	30	13	6	4	3	17	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	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Тест
Всего за 8 семестр			144	68	34	17	17	76	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	