

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

« 12 » 08 2019

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ, КРИПТОГРАФИИ И 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	
5	10	4	144	39	26	0	13	105	0	0	105	диф. зач.

Начальник отдела основных
образовательных программ
Гусина 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
Сотникова Наталья Викторовна, к.т.н., доцент



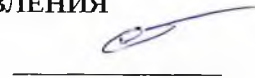
Эксперт:

Сухов Т.М., начальник отдела инфор. технологий
Фв. Радиотехнические системы



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

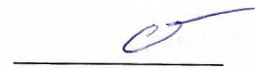
И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

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

ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ, КРИПТОГРАФИИ И 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:

ПСК-2 — способность проводить экспериментальные исследования, моделирование объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2

знания:

знать основы передачи информации, понимать принцип действия алгоритмов кодирования и криптографии;;

умения:

уметь оценивать защищенность информации при передаче по каналам связи при использовании различных алгоритмов кодирования и криптографии;;

навыки:

иметь навык моделирования работы алгоритмов кодирования с использованием САПР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ, КРИПТОГРАФИИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.02 Специальные радиотехнические системы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ, СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОТЕХНИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен использовать языки и системы программирования, программные средства общего назначения, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- 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
- ПСК-1 — Способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники
- 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

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	Практические занятия		ПСК-2
5	10	Раздел 1. Элементы теории информации и информационной техники. 1.1 Теоретические основы информации и информационной техники. Измерение информации. Меры информации. Понятие энтропии. Дискретизация информации. 1.2 Передача информации по каналам связи. Виды каналов передачи. Разделение каналов. Теоретические основы передачи сообщений без помех и с помехами. Повышение помехоустойчивости передачи и приема.	29	8	4	4	21	20
5	10	Раздел 2. Кодирование данных. 2.1 Общие понятия и определения. Цели кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. 2.2 Блочные коды. Простейшее кодирование, прямоугольные коды, код Хэмминга. Технические средства кодирования и декодирования. 2.3 Циклические коды. Математические основы и принципы формирования. Технические средства кодирования и декодирования.	32	11	8	3	21	20
5	10	Раздел 3. Сжатие данных. 3.1 Общие понятия и определения. Цели сжатия данных. Принципы построения алгоритмов сжатия данных. 3.2 Алгоритмы сжатия без потерь. Кодирование длин серий. Сжатие со словарем. Статистические методы сжатия. Область применения и особенности. 3.3 Алгоритмы сжатия с потерями. Принципы дискретно-косинусного преобразования. Вэйвлет- алгоритм. Область применения и особенности.	29	8	6	2	21	20
5	10	Раздел 4. Элементы криптографии. 4.1 Общие понятия и определения. Цели криптографии. Принципы построения алгоритмов криптографии. Обзор существующих методов криптографии. 4.2 Алгоритмы криптографии с открытым ключом. Математические основы. Технические средства. Область применения и особенности. 4.3 Алгоритмы криптографии с закрытым ключом. Математические основы. Технические средства. Область применения и особенности. 4.4 Алгоритмы электронной подписи. Математические основы. Технические средства. Область применения и особенности.	29	8	6	2	21	20
5	10	Раздел 5. Перспективные разработки. 5.1 Общие направления развития информационной техники. Возникающие проблемы и возможные пути их решения. Перспективные разработки.	25	4	2	2	21	20
Всего за 10 семестр			144	39	26	13	105	100
Всего по дисциплине			144	39	26	13	105	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Элементы теории информации и информационной техники.	Повторение сведений о пропускной способности канала. Повторение формул Найквиста и Шеннона.	2
2		Повторение сведений о геометрической, комбинаторной и аддитивной мере информации и связи с системами счисления.	2
3	Раздел 2. Кодирование данных.	Повторение принципов построения блочных кодов. Код Хэмминга для исправления однократных ошибок	2
4		Повторение кода Хэмминга для исправления двукратных ошибок	1
5	Раздел 3. Сжатие данных.	Повторение кода Хэмминга для исправления двукратных ошибок	1
6		Повторение принципов построения блочных кодов. Код Хэмминга для исправления однократных ошибок	1
7	Раздел 4. Элементы криптографии.	Повторение алгоритмов криптографии с открытым ключом	1
8		Повторение алгоритмов криптографии с закрытым ключом	1
9	Раздел 5. Перспективные разработки. 5.	Поиск современных криптографических систем и алгоритмов по Интернету	2
Всего за 10 семестр			13

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Элементы теории информации и информационной техники.	Повторение и осмысление сведений об основных элементах теории информации и информационной технике	21
2	Раздел 2. Кодирование данных.	Повторение и осмысление информации о прямоугольных и циклических кодах, блочных кодах и способах их реализации	21
3	Раздел 3. Сжатие данных.	Повторение и осмысление сведений о принципах построения алгоритмов сжатия данных.	21
4	Раздел 4. Элементы криптографии.	Повторение и осмысление сведений о криптографии, ее назначении, способах реализации, алгоритмах различной сложности	21
5	Раздел 5. Перспективные разработки. 5.	Осмысление и поиск новых перспективных разработок в области кодирования, криптографии и передачи информации	21
Всего за 10 семестр			105

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10			Контр.Р.			Контр.Р.		Контр.Р.		Контр.Р.		Контр.Р.	диф. зач.

Условные обозначения:

- Контр.Р. – контрольная работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- контрольная работа.

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

- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Верецагин. Многоканальные радиоэлектронные системы и сети передачи информации. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. Е. Ф. Берёзкин. Основы теории информации и кодирования. СПб.: Лань, 2019, эл. рес.
3. И. Ю. Попов, И. В. Блинова. Теория информации. СПб.: Лань, 2020, эл. рес.
4. М. Вернер. Основы кодирования. М.: Техносфера, 2004, 50 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Д. Сэломон. Сжатие данных, изображений и звука. М.: Техносфера, 2004, 0 экз.
2. Н. Смарт. Криптография. М.: Техносфера, 2005, 3 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://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
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. 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 **ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ, КРИПТОГРАФИИ И 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 И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2 способность проводить экспериментальные исследования, моделирование объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами кодирования, криптографии и передачи информации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- контрольная работа.

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

- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), практические занятия (**13 ч.**), самостоятельная работа студента (**105 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 105 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. Элементы теории информации и информационной техники.		
Повторение и осмысление сведений об основных элементах теории информации и информационной технике	И. Ю. Попов, И. В. Блинова. Теория информации: СПб.: Лань, 2020 (1,2) А. В. Верецагин. Многоканальные радиоэлектронные системы и сети передачи информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1,2)	21
Итого по разделу 1		21
Раздел 2. Кодирование данных.		
Повторение и осмысление информации о прямоугольных и циклических кодах, блочных кодах и способах их реализации	М. Вернер. Основы кодирования: М.: Техносфера, 2004 (1,2) Е. Ф. Берёзкин. Основы теории информации и кодирования: СПб.: Лань, 2019 (1,2)	21
Итого по разделу 2		21
Раздел 3. Сжатие данных.		
Повторение и осмысление сведений о принципах построения алгоритмов сжатия данных.	Д. Сэломон. Сжатие данных, изображений и звука: М.: Техносфера, 2004 (1,2,3)	21
Итого по разделу 3		21
Раздел 4. Элементы криптографии.		
Повторение и осмысление сведений о криптографии, ее назначении, способах реализации, алгоритмах различной сложности	Н. Смарт. Криптография: М.: Техносфера, 2005 (1,2)	21
Итого по разделу 4		21
Раздел 5. Перспективные разработки. 5.		
Осмысление и поиск новых перспективных разработок в области кодирования, криптографии и передачи информации	Е. Ф. Берёзкин. Основы теории информации и кодирования: СПб.: Лань, 2019 (1,2)	21
Итого по разделу 5		21

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- контрольная работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Контрольная работа

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

Контрольная работа проводится в виде теста, на котором студенту предлагается 10 вопросов. Если студент верно ответил на 6-7 вопросов – ему выставляется оценка «удовлетворительно», если студент верно ответил на 8-9 вопросов – ему выставляется оценка «хорошо», если студент верно ответил на 10 вопросов – ему выставляется оценка «отлично».

Дифференцированный зачет

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета, который выставляется на 17 неделе семестра. Оценка выставляется как среднее арифметическое оценок за пять контрольных работ.

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	Практические занятия		ПСК-2		
5	10	Раздел 1. Элементы теории информации и информационной техники.	29	8	4	4	21	20	Контрольная работа	
5	10	Раздел 2. Кодирование данных.	32	11	8	3	21	20	Контрольная работа	
5	10	Раздел 3. Сжатие данных.	29	8	6	2	21	20	Контрольная работа	
5	10	Раздел 4. Элементы криптографии.	29	8	6	2	21	20	Контрольная работа	
5	10	Раздел 5. Перспективные разработки. 5.	25	4	2	2	21	20	Контрольная работа	
Всего за 10 семестр			144	39	26	13	105	100		
Всего по дисциплине			144	39	26	13	105	100		