Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программные средства профессиональной деятельности

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи , профиль: Системы мобильной связи

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	120
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №930 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОР, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Райфельд М. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Райфельд М. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-23/ПР Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам
	ПК-23/ПР. 2 Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
	ПК-23/ПР. 3 Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-23/ПР. 2 Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	
современные технические решения по созданию новейшеего оборудования и программного обеспечения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-23/ПР. 3 Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации	
использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации на программное обеспечение	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Основные принципы обработки информации в современных системах связи.				
1. Общие принципы обработки цифровых и аналоговых данных, применяемые в современных системах связи с целью сжатия, защиты от помех и обеспечения конфиденциальности .	2	0	0	ПК-23/ПР.2
Дидактическая единица: Проблема сокращения избыточности источников данных. Теоретические основы, принципы построения и примеры реализации алгоритмов сжатия информации в системах передачи речи и данных.				
2. Теоретические основы кодирования цифровых и аналоговых данных, применяемого с целью сокращения избыточности источника информации. Классификация алгоритмов сжатия.	2	0	0	ПК-23/ПР.2
3. Принцип работы алгоритма RLE. Реализации на языке программирования Си компрессора и экспандера RLE.	2	0	0	ПК-23/ПР.2

4. Кодирование CCITT (Хаффмена). Использование алгоритма Хаффмена для факсимильной передачи изображений.	2	0	0	ПК-23/ПР.2
5. LZW - сжатие. Принцип работы алгоритма и программная реализация.	2	0	0	ПК-23/ПР.2
6. Технология JPEG. Программная реализация на Си алгоритма дискретного косинусного преобразования.	4	0	0	ПК-23/ПР.2
7. Принципы построения вокодера линейного предсказания. Построение совре-менных кодеков CELP, VSELP, MELP. Программные эмуляторы кодеков.	4	0	0	ПК-23/ПР.2
8. Применение алгоритма Левинсона-Дарбина для экономичной (в вычислитель-ном плане) процедуры нахождения коэффициентов линейного предсказания. Программная реализация процедуры Левинсона-Дарбина.	4	0	0	ПК-23/ПР.2
Дидактическая единица: Задача помехоустойчивого кодирования. Теоретические основы, принципы построения и примеры реализации алгоритмов канального кодирования.				
9. Общие принципы помехоустойчивого кодирования цифровых данных. Классификация алгоритмов помехоустойчивого кодирования.	2	0	0	ПК-23/ПР.2
10. Блочные кодеры. Блочное систематическое кодирование. Циклические коды	2	0	0	ПК-23/ПР.2
11. Сверточное кодирование. Алгоритм декодирования Витерби. Программная реализация алгоритма Витерби	4	0	0	ПК-23/ПР.2
Дидактическая единица: Проблема обеспечения информационной безопасности в системах связи. Теоретические основы и принципы построения алгоритмов аутентификации абонентов и шифрования данных.				
12. Системы шифрования. Модель процесса шифрования/дешифрования. Классификация криптосистем.	2	0	0	ПК-23/ПР.2
13. Принцип использования криптосистем с открытым ключом	2	0	0	ПК-23/ПР.2
14. Алгоритм RSA. Программная реализация RSA.	2	0	0	ПК-23/ПР.2

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Проблема сокращения избыточности источников данных. Теоретические основы, принципы построения и примеры реализации алгоритмов сжатия информации в системах передачи речи и данных.					
1. Расчёт энтропии источника информации.	1	0	0	ПК-23/ПР.2	Решение задач.
2. Реализации на языке программирования Си компрессора и экспандера RLE.	1	1	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение алгоритма RLE. Разработка программы на языке Си, реализующей алгоритм.
3. Вычисление алфавита кода Хаффмана для заданного текста.	1	0	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение алгоритма Хаффмана. Решение задачи.

4. Разложение заданного сигнала на основе дискретного косинус-преобразования (DCT).	2	0	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение алгоритма DCT. Решение задачи.
5. Разработка программы алгоритма Левинсона-Дарбина на языке Си.	2	1	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение алгоритма Левинсона -Дарбина. Разработка программы на языке Си, реализующей алгоритм.
Дидактическая единица: Задача помехоустойчивого кодирования. Теоретические основы, принципы построения и примеры реализации алгоритмов канального кодирования.					
6. Расчёт характеристик циклических кодов.	2	0	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение принципов циклического кодирования. Решение задачи.
7. Свёрточное кодирование. Разработка структуры кодера.	2	0	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение принципов свёрточного кодирования. Решение задачи.
8. Реализации на языке Си алгоритма декодирования Витерби.	2	1	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение алгоритма Витерби. Разработка программы на языке Си, реализующей алгоритм.
Дидактическая единица: Проблема обеспечения информационной безопасности в системах связи. Теоретические основы и принципы построения алгоритмов аутентификации абонентов и шифрования данных.					
9. Расчёт характеристик надёжности алгоритмов щифрования.	1	0	0	ПК-23/ПР.3	Решение задач.
10. Разработка программной реализации RSA на языке Си.	2	1	1	ПК-23/ПР.3	Обсуждение алгоритма шифрования с открытым ключом. Разработка программной реализация RSA на языке Си.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Реализации на языке программирования Си компрессора и экспандера RLE.	Пр	Выполняет следующие виды работ: Выбор методов решения профессиональных задач для ПК-23/ПР.2 2. Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
2	Разработка программы алгоритма Левинсона-Дарбина на языке Си.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбор методов решения профессиональных задач для ПК-23/ПР.2 2. Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение

3	Реализации на языке Си алгоритма декодирования Витерби.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбор методов решения профессиональных задач для ПК-23/ПР.2 2. Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
4	Разработка программной реализации RSA на языке Си.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбор методов решения профессиональных задач для ПК-23/ПР.2 2. Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-23/ПР.3	48	2
Выполнение РГЗ: Райфельд М. А. Системы и сети мобильной связи : [учебное пособие] / М. А. Райфельд, А. А. Спектор ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 93, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240249				
2	Подготовка к занятиям	ПК-23/ПР.2	28	2
Подготовка к правктическим занятиям и лабораторным работам. : Райфельд М. А. Системы и сети мобильной связи : [учебное пособие] / М. А. Райфельд, А. А. Спектор ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 93, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240249				
3	Подготовка к аттестации	ПК-23/ПР.2	44	2
Подготовка к экзамену: Райфельд М. А. Системы и сети мобильной связи : [учебное пособие] / М. А. Райфельд, А. А. Спектор ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 93, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240249				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:rajfeld@mail.ru
Консультирование	e-mail:rajfeld@mail.ru
Контроль	e-mail:rajfeld@mail.ru
Размещение учебных материалов	e-mail:rajfeld@mail.ru

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение поставленной задачи. При необходимости сообщение дополнительных сведений о приёмах программирования или моделирования. Решение вычислительной задачи или написание программы.	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
Практические занятия:	30	60
РГЗ/Реферат:	10	20
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Райфельд М. А. Системы и сети мобильной связи : [учебное пособие] / М. А. Райфельд, А. А. Спектор ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 93, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240249"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Защита РГЗ/Р
ПК-23/ ПР	ПК-23/ПР 2. Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение		+
	ПК-23/ПР 3. Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Ланских, Ю. В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие : в 3 частях / Ю. В. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2019 — Часть 2 : Основы проектирования информационных систем — 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164442 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Митина, О. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РУТ (МИИТ), 2016. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188464 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ланских, Ю. В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие : в 3 частях / Ю. В. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2019 — Часть 2 : Основы проектирования информационных систем — 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164442 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / составитель Е. В. Крахоткина. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155234 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Завьялов, А. В. Анализ и проектирование информационных систем : методические указания / А. В. Завьялов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163813 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Преображенская Т. В. Информационный менеджмент : [учебник для вузов по специальности 080801 "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям] / Т. В. Преображенская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 243, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159565

Интернет-ресурсы

1. Программное обеспечение ЦСК. – Текст : электронный // Банк лекций Siblec.Ru : сайт. – 2009– . – Разделы сайта «Телекоммуникации/Сети связи и системы коммутации/Цифровые системы коммутации». URL: https://siblec.ru/telekommunikatsii/seti-svyazi-i-sistemy-kommutatsii/6-tsifrovye-sistemy-kommutatsii/6-6-programmnoe-obespechenie-tssk (дата обращения: 13.04.2022).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Райфельд М. А. Системы и сети мобильной связи : [учебное пособие] / М. А. Райфельд, А. А. Спектор ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 93, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240249

2. Гультяева Т. А. Программные средства защиты информации [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. А. Гультяева, Н. Л. Долозов, С. А. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2005]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180031. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet