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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“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
Основы передачи дискретных сообщений

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

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	64
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	3
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	116
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
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, по выбору студента

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

КТРС, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

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
Профессиональные компетенции	ПК-25.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
	ПК-25.В/ПР. 3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / **Результаты обучения**	**Формы организации занятий**
ПК-23/ПР. 2 Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	
Знать современные технические решения в области построения телекоммуникационных систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-25.В/ПР. 3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	
Знать основные варианты проектных сетевых решений, уметь выявлять среди них наиболее подходящие для решения поставленных профессиональных задач	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Уметь составлять перечень технических условий и заданий для решения телекоммуникационных задач	Практические занятия; Лабораторные работы; 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	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Основы цифровой передачи данных					

1. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано). Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование). Сигналы систем передачи дискретной информации.	6	0	2	ПК-23/ПР.2	Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.
2. Помехоустойчивое кодирование, классификация помехо-устойчивых кодов. Избыточное кодирование, кодовое расстояние, определение числа поверочных элементов избыточного кода. Основные правила помехоустойчивого кодирования. Линейные (систематические) коды. Кодер, декодер Хэмминга. Запись кодовых комбинаций с помощью матриц и с помощью многочленов. Основное свойство линейных кодов. Циклические коды. Принципы построения. Выбор образующего многочлена. Основное свойство циклических кодов. Построение устройств кодирования/декодирования циклического кода. Итеративный код. Оценка эффективности помехоустойчивых кодов.	6	0	2	ПК-23/ПР.2	Кодирование
3. Частотное мультиплексирование потоков данных. Временное мультиплексирование. Кодирование потока данных в канале. Методы двоичного кодирования и ошибки квантования. Параметры стандартных ИКМ систем. Интерфейсные коды. Код Миллера.	4	0	2	ПК-23/ПР.2	Типы мультиплексеров

4. Цифровые иерархии скоростей передачи. Основной цифровой канал. Схемы плезиохронной цифровой иерархии (PDH). Особенности и недостатки плезиохронной цифровой иерархии (PDH). Приемущества синхронной иерархии SDH. Процедура формирования структуры фрейма SDH. Виртуальные контейнеры. Модули STM-N. Обобщенная схема мультиплексирования потоков SDH. Формула сборки модуля STM-1. Функциональные модули сетей SDH. Мультиплексоры, концентраторы, регенераторы. Коммутаторы SDH, функции коммутаторов. Топология сетей SDH.Точка-точка, последовательная линейная цепь, звезда, кольцо. Функциональные методы защиты синхронных потоков. Архитектура сетей SDH. Радиальнокольцевая, кольцо-кольцо, линейная, разветвленная сеть общего вида. Классификация стандартных оптических интерфейсов.	4	0	0	ПК-23/ПР.2	
5. Базовая модель передачи данных OSI (Open System Interconnection). Методы доступа в локальных вычислительных сетях. Коммуникационные и сервисные протоколы. Архитектура протокола TCP/IP, инкапсуляция, адресация в IP. Кабельные системы ЛВС. Одноранговые ЛВС. Топологии ЛВС. Эмуляция ЛВС в сетях АТМ.	4	0	0	ПК-23/ПР.2	
Дидактическая единица: Основы построения транспортных сетей					
6. Синхронные цифровая иерархия SDH	2	0	2	ПК-23/ПР.2	Диалог и демонстрация примера по принципу построения SDH
7. Цифровые сети технологии АТМ	2	0	1	ПК-23/ПР.2	Диалог и демонстрация примера по принципу построения АТМ
8. Плезиохронная цифровая иерархия PDH	2	0	1	ПК-23/ПР.2	Диалог и демонстрация примера по принципу построения PDH

Дидактическая единица: Основы построения локальных и глобальных телекоммуникационных сетей					
9. Идентификация узлов и сетей	2	0	0	ПК-23/ПР.2	Демонстрация идентификации узлов и сетей
10. Сетевые службы и информационные технологии	4	0	2	ПК-23/ПР.2	Демонстрация работы сетевых служб и информационных технологий, основы безопасной работы в сети

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Основы цифровой передачи данных					
1. Построение передающих систем	8	2	2	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Разговор о приницпах построения передающих систем
2. Построения приемных систем	6	0	2	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Диалог со студентами по принципам построения приемных систем
3. Защита лабораторных работ	2	0	2	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Защита лабораторных работ

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Основы цифровой передачи данных					
1. Основы постреления инфокоммуникационных сетей	0	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Демонстрация постреления инфокоммуникационных сетей
2. Построение передающих систем	0	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Построение передающих систем
3. Построения приемных систем	0	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Построения приемных систем

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Основы цифровой передачи данных					
1. Составление технического задания на построение инфокоммуникационных сетей	8	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Построение технического задания на построение инфокоммуникационных сетей для лабораторной работы
2. РГЗ: построение помехоустойчивых кодов	47	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	РГЗ: построение помехоустойчивых кодов

3. Протокол цифровой передачи данных IEEE 802.15	10	1	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Изучение теоретического материала
4. Протокол цифровой передачи данных IEEE 802.11	20	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Изучение теоретического материала
5. Протокол цифровой передачи данных IEEE 802.16	21	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-25.В/ПР.3	Изучение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Построение передающих систем	Лб	Выполняет следующие виды работ: типовые схемы передающих систем
2	Протокол цифровой передачи данных IEEE 802.15	Самост.	Выполняет следующие виды работ: построение стека протоколов для телекмоммуникационных систем

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольная работа	ПК-23/ПР.2,ПК-25.В/ПР.3	1	0
Контрольная работа: Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272				
2	РГЗ/Реферат	ПК-23/ПР.2,ПК-25.В/ПР.3	1	2
Выполнение РГЗ по построению циклического кода: Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272				
3	Подготовка технического задания к выполнению лабораторной работы	ПК-23/ПР.2	7	2
Подготовка технического задания к выполнению лабораторной работы: Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272				
4	Подготовка клабораторным работам	ПК-23/ПР.2	0	0
Подготовка клабораторным работам: Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272				
5	Подготовка к аттестации	ПК-23/ПР.2,ПК-25.В/ПР.3	1	6
Подготовка к аттестации: Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272				
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-23/ПР.2,ПК-25.В/ПР.3	106	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272

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:bizyaev@corp.nstu.ru; Социальные сети:http://vk.com/ktrs_opds
Консультирование	e-mail:bizyaev@corp.nstu.ru; Социальные сети:http://vk.com/ktrs_opds
Контроль	e-mail:bizyaev@corp.nstu.ru; Социальные сети:http://vk.com/ktrs_opds
Размещение учебных материалов	e-mail:bizyaev@corp.nstu.ru; Социальные сети:http://vk.com/ktrs_opds

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Дискуссия в которой объясняется принцип построения сетей, работы сетевых служб, способов взлома и защиты узлов	

2	Метод проектов
Краткое описание применения: Объяснение реального проектирования систем связи	

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: 5		
Лабораторная:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272"		
Контрольные работы:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272"		
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272"		
Зачет:	10	20

Контролирующие материалы приводятся в "Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272"

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ/Р	Зачет
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-25. В/ПР	ПК-25.В/ПР 3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 2 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Беленький В. Г. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / В. Г. Беленький, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 90, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221023

2. Лысиков, А. А. Изучение принципов работы протоколов в стеке TCP/IP : методические рекомендации / А. А. Лысиков. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255488 (дата обращения: 22.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Гультяева Т. А. Основы теории информации и криптографии : конспект лекций / Т. А. Гультяева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 86, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141170

Интернет-ресурсы

1. Беленький, В. Г. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / В. Г. Беленький, К. А. Куратов. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. – 92 с. – ISBN 978-5-7782-4639-3. – Текст : электронный. – URL: https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221023 (дата обращения: 22.11.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Телекоммуникационные сети и технологии : учебное пособие / Х. Ш. Кульбикаян, Б. Х. Кульбикаян, А. В. Дицков, А. В. Шандыбин ; под редакцией Х. Ш. Кульбикаяна. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88814-869-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134039 (дата обращения: 22.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

2 Моделирование электромагнитных процессов MathWorks Matlab Simulink
3 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