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
Цифровая обработка сигналов

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи , профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	59
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	49
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:

профессор Вострецов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-22/ПР Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
	ПК-22/ПР. 2 Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации
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. 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-22/ПР. 2 Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации	
принципы конструирования отдельных алгоритмов обработки сигналов в радиотехнических системах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-23/ПР. 3 Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации	
проводить оценочные расчеты характеристик алгоритмов обработки сигналов в радиотехнических системах	Лекции; 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: 6				
Дидактическая единица: Математические основы цос				
1. Элементарные последовательности.	2	0	0	ПК-22/ПР.2
2. Пространство последовательностей	2	0	0	ПК-22/ПР.2
3. Последовательности и дискретные цепи	2	0	0	ПК-22/ПР.2
4. Дискретная свертка и ее свойства	2	0	0	ПК-22/ПР.2
5. z-Преобразование	2	0	0	ПК-22/ПР.2
6. Дискретно-временное преобразование Фурье	2	0	0	ПК-22/ПР.2

7. Дискретное преобразование Фурье	2	0	0	ПК-22/ПР.2
8. Быстрое преобразование Фурье	2	0	0	ПК-22/ПР.2
Дидактическая единица: Структурные схемы и разностные уравнения ЛИС-цепей				
9. Структура и разностное уравнение цепи с конечной импульсной характеристикой	2	0	0	ПК-23/ПР.3
10. Разностное уравнение и структурная схема рекурсивной цепи	2	0	0	ПК-23/ПР.3
11. Строение передаточной функции и импульсной характеристики ЛИС-цепи конечного порядка	2	0	0	ПК-23/ПР.3
12. Всепропускающие и минимально-фазовые цепи	2	0	0	ПК-23/ПР.3
13. ЛИС-цепи с линейной фазочастотной характеристикой	2	0	0	ПК-23/ПР.3
14. Формы реализации ЛИС-цепей	2	0	0	ПК-23/ПР.3
Дидактическая единица: Случайные последовательности и ЛИС-цепи				
15. Стационарные случайные последовательности	2	0	0	ПК-22/ПР.2
16. Воздействие стационарных случайных последовательностей на ЛИС-цепи	2	0	0	ПК-22/ПР.2
Дидактическая единица: Многомерные последовательности и многомерные ЛИС-цепи				
17. Многомерные последовательности и ЛИС-цепи	2	0	0	ПК-22/ПР.2
18. Многомерные случайные последовательности и ЛИС-цепи	2	0	0	ПК-22/ПР.2

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Математические основы цос					
1. Последовательности и дискретные цепи	2	2	0	ПК-22/ПР.2	Изучение взаимодействия последовательностей и дискретных цепей
2. z-Преобразование	2	2	0	ПК-22/ПР.2	Изучение z-преобразования и его свойств
3. Дискретно-временное преобразование Фурье	2	2	0	ПК-22/ПР.2	Изучение дискретно-временное преобразования Фурье
4. Дискретное преобразование Фурье	2	2	0	ПК-22/ПР.2	Изучение дискретного преобразования Фурье и его свойств
Дидактическая единица: Структурные схемы и разностные уравнения ЛИС-цепей					

5. Строение передаточной функции и импульсной характеристики ЛИС-цепи конечного порядка	2	2	0	ПК-23/ПР.3	Изучение строения передаточной функции и импульсной характеристики ЛИС-цепи конечного порядка
6. Формы реализации ЛИС-цепей	2	2	0	ПК-23/ПР.3	Изучение форм реализации ЛИС-цепей
Дидактическая единица: Случайные последовательности и ЛИС-цепи					
7. Воздействие стационарных случайных последовательностей на ЛИС-цепи	2	2	0	ПК-23/ПР.3	Изучение воздействия стационарных случайных последовательностей на ЛИС-цепи
Дидактическая единица: Многомерные последовательности и многомерные ЛИС-цепи					
8. Многомерные последовательности и ЛИС-цепи	2	2	0	ПК-23/ПР.3	Изучение многомерных последовательностей и ЛИС-цепей

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Последовательности и дискретные цепи	Пр	Выполняет следующие виды работ: Выполнение расчетов с целью освоения навыка анализа дискретных сигналов
2	z-Преобразование	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение расчетов с целью освоения навыка анализа ЛИС-цепей
3	Дискретно-временное преобразование Фурье	Пр	Выполняет следующие виды работ: Выполнение расчетов с целью освоения ДВПФ
4	Дискретное преобразование Фурье	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение расчетов с целью освоения навыка ДПФ
5	Строение передаточной функции и импульсной характеристики ЛИС-цепи конечного порядка	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение расчетов с целью освоения навыка анализа ЛИС-цепей
6	Формы реализации ЛИС-цепей	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение расчетов с целью освоения навыка анализа и синтеза ЛИС-цепей
7	Воздействие стационарных случайных последовательностей на ЛИС-цепи	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение расчетов с целью освоения навыка анализа дискретных цепей при случайных воздействиях
8	Многомерные последовательности и ЛИС-цепи	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение расчетов с целью анализа многомерных дискретных цепей

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-22/ПР.2	15	3

Выполнение расчётно-графического задания: Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ по специальности 201200 - Средства связи с подвижными объектами / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Васюков, Д. В. Голещихин]. - Новосибирск, 2005. - 38 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043567 Цифровая обработка сигналов : методические указания к лабораторным работам для РЭФ (направления 11.03.01 - Радиотехника, 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Н. Васюков]. - Новосибирск, 2016. - 33, [5] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233987 Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессы в системах подвижной радиосвязи : [учебник] / В. Н. Васюков. - Новосибирск, 2006. - 288, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000062388				
2	Подготовка к занятиям	ПК-22/ПР.2	9	0
Повторение и закрепление материала предыдущих лекций по конспекту и учебнику: Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ по специальности 201200 - Средства связи с подвижными объектами / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Васюков, Д. В. Голещихин]. - Новосибирск, 2005. - 38 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043567 Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессы в системах подвижной радиосвязи : [учебник] / В. Н. Васюков. - Новосибирск, 2006. - 288, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000062388				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-22/ПР.2,ПК-23/ПР.3	10	0
Повторение пройденного материала: Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ по специальности 201200 - Средства связи с подвижными объектами / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Васюков, Д. В. Голещихин]. - Новосибирск, 2005. - 38 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043567 Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Н. ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242403.- Загл. с экрана. Смит С. Цифровая обработка сигналов : практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит ; пер. с англ. Ю. А. Линовича, С. В. Витязева, И. С. Гусинского].- М., 2011.- 718 с. : ил. + 1 CD-ROM.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-22/ПР.2,ПК-23/ПР.3	15	2
Повторение теоретического мптериала, решение задач: Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ по специальности 201200 - Средства связи с подвижными объектами / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Васюков, Д. В. Голещихин]. - Новосибирск, 2005. - 38 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043567 Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Н. ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242403.- Загл. с экрана.				

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	Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/424; Портал НГТУ:http://www.nstu.ru/
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

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: 6		
Практические занятия:	25	50
Контролирующие материалы приводятся в "Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ по специальности 201200 - Средства связи с подвижными объектами / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Васюков, Д. В. Голещихин]. - Новосибирск, 2005. - 38 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043567"		
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Цифровая обработка сигналов : методические указания к лабораторным работам для РЭФ (направления 11.03.01 - Радиотехника, 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Н. Васюков]. - Новосибирск, 2016. - 33, [5] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233987"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Смит С. Цифровая обработка сигналов : практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит ; пер. с англ. Ю. А. Линовича, С. В. Витязева, И. С. Гусинского].- М., 2011.- 718 с. : ил. + 1 CD-ROM."		

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	Зачет
ПК-22/ ПР	ПК-22/ПР 2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации	+	+
ПК-23/ ПР	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. Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессы в системах подвижной радиосвязи : [учебник] / В. Н. Васюков. - Новосибирск, 2006. - 288, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000062388

2. Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов и её применение : [учебное пособие] / В. Н. Васюков, Д. Н. Зима, А. А. Мурасев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 119, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244351

3. Чикильдин Г. П. Введение в теорию сигналов. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / Г. П. Чикильдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 90, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228087

4. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Гадзиковский. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2020. - 766 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1858810 (дата обращения: 11.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Н. ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242403.- Загл. с экрана.

2. Смит С. Цифровая обработка сигналов : практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит ; пер. с англ. Ю. А. Линовича, С. В. Витязева, И. С. Гусинского].- М., 2011.- 718 с. : ил. + 1 CD-ROM.

Интернет-ресурсы

1. Цифровая обработка сигналов : научно-технический журнал : сайт. – Москва. – URL: http://www.dspa.ru/ (дата обращения: 11.03.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры в системах подвижной радиосвязи : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ по специальности 201200 - Средства связи с подвижными объектами / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Васюков, Д. В. Голещихин]. - Новосибирск, 2005. - 38 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043567

2. Цифровая обработка сигналов : методические указания к лабораторным работам для РЭФ (направления 11.03.01 - Радиотехника, 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Н. Васюков]. - Новосибирск, 2016. - 33, [5] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233987

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет- расширение MATLAB для цифровой обработки сигналов MathWorks Signal Processing Toolbox MATLAB

2 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

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

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)	Выполнение лабораторных работ

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение

1	Персональный компьютер INTEL CORE2 DUO E7300	Чтение лекций с использованием презентаций