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
Основы радиоэлектроники и связи

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	93
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	51
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): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №928 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): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

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-2/ПР Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
	ПК-2/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов
	ПК-2/ПР. 3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-2/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	
Понимать принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-2/ПР. 3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	
Быть способным к подготовке принципиальных и монтажных электрических схем	Лекции; 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: 6					
Дидактическая единица: Радиотехнические сигналы					
1. Введение. Предмет, цель и содержание курса ОРЭ и С. Структура курса. Его связь с дру-гими дисциплинами учебного плана. Роль курса в подготовке современного специалиста. Основная задача радиотехники. Структурная схема системы пе-редачи информации. Основные проблемы современной радиоэлектроники и связи.	4	0	0	ПК-2/ПР.1	Предмет, цель и содержание курса ОРЭ и С. Структура курса. Его связь с дру-гими дисциплинами учебного плана. Роль курса в подготовке современного специалиста. Основная задача радиотехники. Структурная схема системы пе-редачи информации. Основные проблемы современной радиоэлектроники и связи.

3. Характеристики детерминированных управляющих сигналов	6	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Информация, сообщение, сигнал, помеха. Классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов. Формы представления сигна-лов. Технические параметры и энергетические характеристики. Виды помех. Математические модели и динамическое представление сигналов. Геометрическое представление сигналов. Пространство сигналов. Представление сигналов в базисе ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье. Аппаратурная реализация анализа и синтеза сигналов. Равенство Пар-севаля. Ошибка аппроксимации (синтеза). Представление сигналов в базисе функций Уолша (ФУ). Общие определения, упорядочение (нумерация) и свойства ФУ. Анализ и синтез сигналов в базисе ФУ. Аппаратурная реализация. Использование ФУ в многоканальной СПИ для разделения сигналов. Представление сигналов в базисе гармонических функций. Ряд Фурье. Анализ и синтез периодических сигналов. Распределение мощности в спектре. Приме-ры. Представление сигналов с помощью комплексных экспоненциальных функ-ций. Ряд Фурье в комплексной форме. Спектральн

3. Модулированные колебания	4	0	0	ПК-2/ПР.3	Общие представления, определения и классификация. Амплитудно - модули-рованные сигналы (АМС). Временное, спектральное, векторное и корреляци-онное представления. Мощность АМС. Примеры. Сигналы угловой модуляции (УМС). Временное и спектральное представления ЧМС и ФМС. Узкополосные, комплексные и аналитические сигналы. АКФ модулированных колебаний.
15. Дискретная обработка сигналов	4	0	0	ПК-2/ПР.1	Дискретизация и квантование. Импульсный модулятор. Спектр дискретизиро-ванного сигнала. Теорема отсчетов. Дискретное преобразование Фурье. Дис-кретное преобразование Лапласа. Теория z - преобразования. Цифровые филь-тры. Синтез линейных цифровых фильтров. Структуры цифровых фильтров. Алгоритмы машинного проектирования цифровых фильтров.

16. Основы теории информации и кодирования	4	0	0	ПК-2/ПР.3	Понятие об информации. Виды представления сообщений. Информационные характеристики дискретного источника сообщений. Производительность и избыточность источников сообщений. Количественная мера информации. Общая характеристика и классификация каналов связи. Модели каналов связи. Скорость передачи и пропускная способность непрерывного канала. Энергетический расчет канала связи. Общие сведения о помехоустойчивом кодировании. Задачи помехоустойчиво-го кодирования. Виды и характеристики помехоустойчивых кодов. Линейные коды. Циклические коды. Оптимальное дискретное кодирование. Принципы построения кодеров и декодеров.

17. Основы статистической радиотехники и теории связи	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Сигналы и помехи как случайные процессы. Характеристики случайных про-цессов. Помехи и борьба с ними. Помехоустойчивость. Модели сигналов, по-мех и систем в современной теории связи. Факторы определяющие помехоустойчивость. Оптимальные методы приема радиосигналов. Критерии оптимального приема. Общие принципы оптималь-ной фильтрации сигналов. Согласованный фильтр. Импульсная характеристи-ка и коэффициент передачи согласованного фильтра для различного вида сиг-налов. Потенциальная помехоустойчивость методов модуляции. Оптимальный прием при недостаточной априорной информации. Оптимальная фильтрация случайных сигналов.
18. Оценка и фильтрация сигналов	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Стационарные оптимальные линейные фильтры. Оптимальная нелинейная фильтрация. Синтез оптимальных сигналов.

19. Основы теории обнаружения и различения сигналов. Основные понятия и определения	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Обнаружение полностью известного сигнала. Обнаружение сигнала с неиз-вестными параметрами. Оптимальный приемник при различении двух сигна-лов. Оптимальный прием при различении (распознавании) сигналов. Уплотнение и разделение каналов. Основы многоканальной связи. Принципы разделения канальных сигналов. Системы с частотным и временным уплотне-нием каналов. Пропускная способность и ее оптимизация в многоканальных линиях связи.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Радиотехнические сигналы					
1. Анализ и синтез сигналов в базисе функций Уолша	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к лабораторным работам -Выполнение экспериментов -Снятие показаний -Обработка результатов -Оформление протоколов лабораторных работ -Защита ЛР
2. Прохождение видеоимпульсов через апериодические цепи	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к лабораторным работам -Выполнение экспериментов -Снятие показаний -Обработка результатов -Оформление протоколов лабораторных работ -Защита ЛР

3. Нелинейное резонансное усиление. Умножение частоты.	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к лабораторным работам -Выполнение экспериментов -Снятие показаний -Обработка результатов -Оформление протоколов лабораторных работ -Защита ЛР
4. Генератор гармонических колебаний с внутренней обратной связью.	4	2	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к лабораторным работам -Выполнение экспериментов -Снятие показаний -Обработка результатов -Оформление протоколов лабораторных работ -Защита ЛР

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Радиотехнические сигналы					
1. Входной контроль. Характе-ристики RC, RL, RLC цепей.	2	0	1	ПК-2/ПР.1	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов
2. Представление сигналов в базисе функций Уолша.	4	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов
3. Спектральное представление непериодических сигналов	6	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов

4. Модулированные сигналы.	6	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов
5. Резонансное усиление и умножение частоты.	4	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов
6. Амплитудная модуляция.	6	0	2	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов
7. Детектирование сигналов.	4	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов
8. Генерирование электриче-ских колебаний.	4	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.3	Учебная деятельность данного модуля включает: -Подготовка к практическим занятиям -Решение задач -Проведение Контрольных работ -Предоставление результатов

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Генератор гармонических колебаний с внутренней обратной связью.	Лб	Выполняет следующие виды работ: Выбор методов решения профессиональных задач для конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.3	10	0
Решение задач: Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664				
2	РГЗ/Реферат	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.3	20	2
Решение задач: Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664				
3	Подготовка к занятиям	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.3	10	1
Проработка теоретического материала по конспекту лекций и с использованием литературы: Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664 Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020 Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 3 курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов]. - Новосибирск, 2004. - 30, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029043				
4	Подготовка к аттестации	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.3	11	2
Повторение пройденного материала: Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664				

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/426
Консультирование	Личный типовой сайт
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.2;
Формируемые умения: 1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов		
Краткое описание применения: Обсуждение актуальных проблем радиоэлектроники и техники 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: 6		
Лабораторная №1: Выполнение и защита	3	5
Лабораторная №2: Выполнение и защита	3	5
Лабораторная №3: Выполнение и защита	3	5
Лабораторная №4: Выполнение и защита	3	5
Контрольные работы: Решение задач	14	30
РГЗ/Реферат: Выполнение и защита	14	30
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664"		

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-2/ПР	ПК-2/ПР 1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	+	+	+
	ПК-2/ПР 3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Федосов, В. П. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В. П. Федосов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 282 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87484.html (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Яковлев А. Н. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях : учебное пособие / А. Н. Яковлев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 188, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134201

Дополнительная литература

1. Васюков, В. Н. Общая теория связи : учебник / В. Н. Васюков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 580 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91620.html (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Попов, Е. А. Общая теория связи. Вычисление вероятностей событий: сборник задач и упражнений : практикум / Е. А. Попов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — 72 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83300.html (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Васюков, В. Н. Общая теория связи : учебник / В. Н. Васюков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 580 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91620.html (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Федосов, В. П. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В. П. Федосов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 282 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87484.html (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы

1. Multisim™ : программное обеспечение промышленного стандарта, поддерживающее SPICE. – Текст : электронный // NI Engineer Ambitiously. -– NATIONAL INSTRUMENTS CORP, 2021. – . – URL: https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html (дата обращения: 25.02.2021)

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 3 курса РЭФ (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов]. - Новосибирск, 2004. - 30, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029043

2. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190020

3. Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 все пакеты программного обеспечения National Instruments National Instruments National Instruments

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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Учебная лаборатория "Станция NIELVIS" 8 комплектов	Моделирование и исследование цепей и сигналов, применяемых в системах радиоэлетроники и связи