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
Электронные приборы

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

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	34
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.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	84
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, обязательная

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

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:

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. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов
Профессиональные компетенции	ПК-3/ПР Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ПК-3/ПР. 1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков

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. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	
Оценивать характеристики электронных приборов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3/ПР. 1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	
Понимать принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	Лекции; 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: Сигналы					
1. Обобщенная структура электронной измерительной системы	2	0	2	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
2. Основные виды сигналов	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
3. Квантование и дискретизация сигналов. Теорема отсчётов	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
4. Частотные и временные характеристики сигналов	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
Дидактическая единица: Цепи					
5. Частотные и временные характеристики цепей	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
6. Согласование входных и выходных сопротивлений	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала

7. Падение напряжения на проводниках - причины и следствия	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
Дидактическая единица: Электромагнитная совместимость					
8. Влияние внутреннего сопротивления источника на работу нагрузки	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
9. Искажения сигналов при коммутации цепей, вызываемые паразитными параметрами	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
Дидактическая единица: Промышленные интерфейсы					
10. Цифровые промышленные интерфейсы	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
11. Аналоговые промышленные интерфейсы	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
Дидактическая единица: Печатные платы					
12. Способы изготовления печатных плат	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
13. Паяльная маска. Назначение, виды, способы нанесения, дефекты	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
14. Финишные покрытия печатных плат. Назначение, виды, дефекты	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
15. Пайка волной припоя. Особенности для выводных и поверностно монтрруемых компонентов	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
16. Пайка в печи. Температурный профиль. Оборудование	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала
17. Паяльная паста. Виды, способы нанесения, оборудование	2	0	1	ПК-3/ПР.1	Освоение лекционного материала

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Сигналы					
1. Функциональные преобразования случайных сигналов	4	2	0	ПК-2/ПР.2	Практическое освоение методов изучения статистических характеристик сигналов
Дидактическая единица: Цепи					
2. Расчет частотных и временных характеристик типовых цепей	4	2	0	ПК-2/ПР.2	Практическое освоение методов расчета параметров цепей
Дидактическая единица: Электромагнитная совместимость					

3. Качественная оценка переходных процессов в цепях с точки зрения электромагнитной совместимости	4	2	0	ПК-2/ПР.2	Получение практических представлений о процессах, протекающих в реальных электрических цепях
Дидактическая единица: Промышленные интерфейсы					
4. Аналоговые интерфейсы в промышленной автоматизации	4	2	0	ПК-2/ПР.2	Практическое освоение применения различных методов передачи аналоговых сигналов в промышленной электронике

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Функциональные преобразования случайных сигналов	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет статистических характеристик преобразованных сигналов и величин
2	Расчет частотных и временных характеристик типовых цепей	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет амплитудно-частотных характеристик цепей
3	Качественная оценка переходных процессов в цепях с точки зрения электромагнитной совместимости	Лб	Выполняет следующие виды работ: качественное изображение сигналов в различных точках цепей в различные моменты времени
4	Аналоговые интерфейсы в промышленной автоматизации	Лб	Выполняет следующие виды работ: конфигурирование модулей ввода-вывода промышленных логических контроллеров

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	ПК-3/ПР.1	2	0
Контроль усвоения основных понятий: Дуркин В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 85, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241188 Теория электрических цепей. Путеводитель по курсу (краткая рабочая программа). Программно-нормативные материалы : [методические указания для факультета радиотехники и электроники (РЭФ)] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Веселовский, А. В. Сапсалев].- Новосибирск, 2019.- 30, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241177 Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана.			
2	РГЗ/Реферат	ПК-3/ПР.1	16	2

Самостоятельная подготовка материала по теме, назначенной преподавателем: Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Трехфазные выпрямители с улучшенной ЭМС : учебно-методическое пособие / [Г. С. Зиновьев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 66, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241962 Литвинов И. И. Промышленная электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. И. Литвинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242157.- Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	ПК-2/ПР.2,ПК-3/ПР.1	34	6
Самостоятельное изучение пройденного материала: Теория электрических цепей. Путеводитель по курсу (краткая рабочая программа). Программно-нормативные материалы : [методические указания для факультета радиотехники и электроники (РЭФ)] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Веселовский, А. В. Сапсалев].- Новосибирск, 2019.- 30, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241177				
4	Дополнительная учебная деятельность	ПК-2/ПР.2,ПК-3/ПР.1	30	0
Инициативное изучение тем, предложенных преподавателем, и представление результатов на занятиях: Дуркин В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 85, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241188 Теория электрических цепей. Путеводитель по курсу (краткая рабочая программа). Программно-нормативные материалы : [методические указания для факультета радиотехники и электроники (РЭФ)] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Веселовский, А. В. Сапсалев].- Новосибирск, 2019.- 30, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241177				
5	Подготовка к аттестации	ПК-2/ПР.2,ПК-3/ПР.1	2	0
Подготовка к зачету: Дуркин В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 85, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241188 Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Трехфазные выпрямители с улучшенной ЭМС : учебно-методическое пособие / [Г. С. Зиновьев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 66, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241962 Теория электрических цепей. Путеводитель по курсу (краткая рабочая программа). Программно-нормативные материалы : [методические указания для факультета радиотехники и электроники (РЭФ)] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Веселовский, А. В. Сапсалев].- Новосибирск, 2019.- 30, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241177 Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана. Литвинов И. И. Промышленная электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. И. Литвинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242157.- Загл. с экрана. Савин Н. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин ; В. В. Богданов ; А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242539.- 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	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ

Консультирование	e-mail; Социальные сети
Контроль	e-mail; Социальные сети
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт; Социальные сети

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Контроль обратной связи от аудитории при помощи вопросов и обсуждения ответов	

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		
Подготовка к занятиям:	0	20
Лекция:	14	18
Лабораторная:	16	16
Контрольные работы:	0	10
РГЗ/Реферат:	10	16
Зачет:	10	20

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 2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	+	+	+
ПК-3/ПР	ПК-3/ПР 1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Васюков В. Н. Общая теория связи : [учебник] / В. Н. Васюков.- Новосибирск, 2017.- 578, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233295

2. Овсянников А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [учебник] / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов.- Новосибирск, 2017.- 196 с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236940

3. Быков С. В. Пассивные элементы электроники : [учебное пособие] / С. В. Быков, А. А. Аравенков, М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 86, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242467

4. Петренко Ю. В. Методы преобразования электрических цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Петренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242898.- Загл. с экрана.

5. Аксютин В. А. Переходные процессы в электрических цепях : [учебное пособие] / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 110, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236727

6. Петренко Ю. В. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи с распределенными параметрами : [учебное пособие] / Ю. В. Петренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 61, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241014

Дополнительная литература

1. Кожухов В. В. Электронные цепи и микросхемотехника. Импульсные и цифровые устройства. Конспект лекций : учебное пособие / В. В. Кожухов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск , 2021.- 164, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220741

2. Савин Н. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин ; В. В. Богданов ; А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242539.- Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Технические справочники. – Текст : электронный // QRZ.RU team : сайт. – 2000– . – URL: https://www.qrz.ru/reference/ (дата обращения: 02.06.2021).

2. ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008. Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия. Часть 1. Обзор и основополагающие принципы = Industrial automation systems and integration. Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities. Part 1. Overview and fundamental principles : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г. № 619-ст : введен впервые : дата введения 2010-01-01 / разработан Научно-исследовательским институтом ИНТЕРЭКОМС. – Москва : Стандартинформ, 2019. – Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200076803 (дата обращения: 05.10.2021).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана.

2. Дуркин В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 85, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241188

3. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Трехфазные выпрямители с улучшенной ЭМС : учебно-методическое пособие / [Г. С. Зиновьев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 66, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241962

4. Литвинов И. И. Промышленная электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. И. Литвинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242157.- Загл. с экрана.

5. Теория электрических цепей. Путеводитель по курсу (краткая рабочая программа). Программно-нормативные материалы : [методические указания для факультета радиотехники и электроники (РЭФ)] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Веселовский, А. В. Сапсалев].- Новосибирск, 2019.- 30, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241177

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	презентация фото- и видеоматериалов, демонстрирующих отдельные рассматриваемые технологии и методы