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

Кафедра электронных приборов

“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
Специальные главы аналоговой схемотехники

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Электронные приборы и устройства

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**8**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	30
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	86
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 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): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭП, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Семенов А. М.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Хрусталев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-5/НА Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
	ПК-5/НА. 2 Владеет навыками компьютерного моделирования

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-5/НА. 2 Владеет навыками компьютерного моделирования	
цели дисциплины и ее задачи	Лекции; Самостоятельная работа
место операционных усилителей в электронике	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уравнение идеального операционного усилителя	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
основные параметры операционных усилителей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
о влиянии отрицательной обратной связи на параметры схем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
типовые схемы включения операционных усилителей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
схемы типовых функциональных преобразователей на операционных усилителях	Лекции;
моделировать аналоговые схемы в PSpice	Лекции; Лабораторные работы;
создавать схемы на операционных усилителях с однополярным питанием	Лекции; Лабораторные работы;
представлять результаты моделирования в соответствии с требованиями к выпускным квалификационным работам	Лекции; Лабораторные работы;
о типовых узлах аналоговой схемотехники	Лекции; Лабораторные работы;
о схемах измерения основных параметров операционных усилителей	Лекции; Лабораторные работы;
принципы построения активных фильтров на базе операционных усилителей	Лекции; Лабораторные работы;
основные типы фильтров нижних и верхних частот	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
методику конструирования активных фильтров	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
выбирать активные и пассивные компоненты для реализации фильтров	Лекции; Лабораторные работы;
об амплитудно-частотных характеристиках фильтров различных видов	Лекции; Лабораторные работы;
методики расчётов параметров аналоговых функциональных преобразователей	Лабораторные работы;
структуры аналоговых фильтров различных типов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
синтезировать фильтры по заданных амплитудно-частотных характеристиках	Лекции; Лабораторные работы;
выбора типа фильтра в соответствии с заданной амплитудно-частотной характеристикой	Лекции;
виды анализа, доступные в PSpice	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
анализировать характеристики схем с помощью PSpice	Лекции; Лабораторные работы;

отображения результатов анализа в отчётах по лабораторным работам	Лабораторные работы;

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: 8					
Дидактическая единица: Операционные усилители					
1. Введение. Характеристики операционных усилителей	4	0	0	ПК-5/НА.2	Работа с конспектом и литературой
2. Создание функциональных преобразователей на базе операционных усилителей	4	0	0	ПК-5/НА.2	Работа с конспектом и литературой
Дидактическая единица: Синтез фильтров на операционных усилителях					
3. Общие сведения об аналоговых фильтрах	2	0	0	ПК-5/НА.2	Работа с конспектом и литературой
4. Синтез фильтров нижних и верхних частот	4	0	0	ПК-5/НА.2	Работа с конспектом и литературой
5. Полосовые и режекторные фильтры	2	0	0	ПК-5/НА.2	Работа с конспектом и литературой

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Операционные усилители					
1. 1. Изучение функциональных преобразователей на операционных усилителях	4	2	4	ПК-5/НА.2	Самостоятельная подготовка, получение допуска к работе, выполнение лабораторной работы и её защита
Дидактическая единица: Синтез фильтров на операционных усилителях					
2. Синтез фильтров низкой частоты на операционных усилителях	8	0	5	ПК-5/НА.2	Самостоятельная подготовка, получение допуска к работе, выполнение лабораторной работы и её защита
3. Синтез фильтров высокой частоты на операционных усилителях	8	0	5	ПК-5/НА.2	Самостоятельная подготовка, получение допуска к работе, выполнение лабораторной работы и её защита
4. Синтез полосовых и режекторных фильтров на операционных усилителях	10	0	6	ПК-5/НА.2	Самостоятельная подготовка, получение допуска к работе, выполнение лабораторной работы и её защита

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	1. Изучение функциональных преобразователей на операционных усилителях	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа с операционными усилителями

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Подготовка к занятиям	ПК-5/НА.2	53	0
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям на основе технической документации на операционные усилители: 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: Изд-во НГТУ, 2019.- 85, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241188				
2	Подготовка к аттестации	ПК-5/НА.2	33	10
Работа с конспектом и рекомендованной литературой: 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: Изд-во НГТУ, 2019.- 85, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241188				

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; Личный типовой сайт

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: 8		
Лабораторная:	40	80
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	
		Защита Л/Р	Зачет
ПК-5/НА	ПК-5/НА 2. Владеет навыками компьютерного моделирования	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Дуркин В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Базовые схемы основных функциональных устройств : [учебное пособие] / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, М. А. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 125, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236536

Дополнительная литература

1. Пасынков Ю. А. Современная схемотехника. Теория современных операционных усилителей на базе устройств фирмы Analog Devices : учебное пособие / Ю. А. Пасынков, Д. В. Лаптев, М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 93, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220981

2. Дуркин В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Основные понятия, обратные связи, работа усилительного элемента в схеме : [учебное пособие] / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 99, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234904

Интернет-ресурсы

1. Математика и математическое моделирование [Электронный ресурс] : журнал / Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). - 2003-2017. - Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54179. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. 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: Изд-во НГТУ, 2019.- 85, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241188

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

2 Пакет программ для комплексного проектирования электронных устройств Cadence OrCAD PCB Design University Edition

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	Л/р по курсам: "Схемотехника", "Основы микропроцессорной техники", "Микропроцессорная техника и ПК"