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

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“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
Микропроцессорная техника

Образовательная программа: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа: Электронные и микроэлектронные системы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	56
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	32
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	124
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №959 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ППиМЭ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Остертак Д. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-11/НА Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
	ПК-11/НА. 1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
Профессиональные компетенции	ПК-12/НА Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	ПК-12/НА. 2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
	ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
Профессиональные компетенции	ПК-14/НА Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники
	ПК-14/НА. 2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-11/НА. 1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	
Составлять функциональные схемы из логических элементов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	
Интерпретировать полученные в результате эксперимента результаты	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	
Последовательность действий при программировании микроконтроллера	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Владеет навыками работы с современным программным обеспечением	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Имеет опыт программирования микроконтроллера	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-14/НА. 2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	
Принципы построения и функционирования микропроцессоров	Лекции; Самостоятельная работа
Двоичную систему счисления	Лекции; Самостоятельная работа
Физическую реализацию логических элементов	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: 3					
Дидактическая единица: Основные понятия и определения					

1. Понятия и определения	0,8	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
Дидактическая единица: Аппаратная реализация базовых логических элементов					
2. Логические операции	0,7	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
3. Резисторно-транзисторная логика (РТЛ)	0,3	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
4. Диодно-транзисторная логика (ДТЛ)	0,2	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
5. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ)	0,2	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
6. Логика на комплементарных МОП транзисторах (КМОП)	0,3	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
Дидактическая единица: Представление информации для выполнения логических и арифметических операций					
7. Двоичная система представления чисел	0,4	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
8. Выполнение математических операций в двоичной системе счисления	0,6	0	0	ПК-11/НА.1, ПК-14/НА.2	Лекция
Дидактическая единица: Аппаратная реализация логических и арифметических операций					
9. Полный одноразрядный сумматор	0,3	0	0	ПК-11/НА.1, ПК-14/НА.2	Лекция
10. Арифметическо-логическое устройство (АЛУ)	0,3	0	0	ПК-11/НА.1, ПК-14/НА.2	Лекция
Дидактическая единица: Запоминающие устройства					
11. Классификация запоминающих устройств	0,3	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
12. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ/ROM)	0,3	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
13. Программируемые постоянные запоминающие устройства (ППЗУ/PROM)	0,2	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
14. Репрограммируемые постоянные запоминающие устройства (РПЗУ/EPROM)	0,3	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
15. Постоянные запоминающие устройства с электрическим стиранием (ЭСППЗУ/EEPROM)	0,2	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
16. Флэш-память (FLASH)	1	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
17. Регистры	1	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
18. Статическое оперативное запоминающее устройство (СОЗУ/SRAM)	0,4	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
19. Динамическое оперативное запоминающее устройство (ДОЗУ/DRAM)	0,6	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция

20. Эволюция динамической памяти	0,6	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
Дидактическая единица: Микропроцессор					
21. Обвязка АЛУ для обеспечения хранения входных и выходных данных и управления схемой	1	0	0	ПК-11/НА.1, ПК-14/НА.2	Лекция
22. Внутренняя шина данных	1	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
23. Команды, микрокоманды и микропрограммы процессора	1	0	0	ПК-11/НА.1, ПК-14/НА.2	Лекция
24. Схема управления микропроцессором	2	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
Дидактическая единица: Направления развития микропроцессоров					
25. Архитектура универсального микропроцессора на примере КР580ВМ80А	1	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
26. Архитектура процессора для работы с большими объемами данных	1	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция
27. Архитектура процессора для цифровой обработки сигнала	2	0	0	ПК-14/НА.2	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Микропроцессор					
1. Настройка портов ввода-вывода микроконтроллера. Цифровой выход. Цифровой вход.	4	4	1	ПК-12/НА.3	Лабораторная работа
2. Прерывания	4	4	1	ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3	Лабораторная работа
3. Таймер	4	4	1	ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3	Лабораторные работы
4. Аналоговый вход. Аналогово-цифровой преобразователь	4	4	1	ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3	Лабораторные работы
5. Широтно-импульсная модуляция	4	4	1	ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3	Лабораторные работы
6. Аналоговый выход	4	4	1	ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3	Лабораторные работы
7. Комплексное применение встроенных инструментов микроконтроллера	8	8	3	ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3	Лабораторные работы

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

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

1	Настройка портов ввода-вывода микроконтроллера. Цифровой выход. Цифровой вход.	Лб	Выполняет следующие виды работ: написать программу для микроконтроллера, позволяющую считывать данные с цифрового входа и отображать информацию на цифровом выходе. Запрограммировать микроконтроллер и убедиться в работоспособности программы.
2	Прерывания	Лб	Выполняет следующие виды работ: запрограммировать микроконтролер для отработки события на цифровом входе через подпрограмму обработки прерываний и убедиться в работоспособности программы
3	Таймер	Лб	Выполняет следующие виды работ: запрограммировать микроконтроллер для изменения состояния цифрового выхода через определенные промежутки времени и убедиться в работоспособности программы
4	Аналоговый вход. Аналогово-цифровой преобразователь	Лб	Выполняет следующие виды работ: запрограммировать микроконтроллер для отображения на цифровом выходе назультата работы АЦП и убедиться в работоспособности программы
5	Широтно-импульсная модуляция	Лб	Выполняет следующие виды работ: запрограммировать микроконтроллер для управления яркостью свечения светодиодов с помощью ШИМ и убедиться в работоспособности программы
6	Аналоговый выход	Лб	Выполняет следующие виды работ: запрограммировать микроконтроллер для формирования на выходе сигнала звуковой частоты и убедиться в работоспособности программы
7	Комплексное применение встроенных инструментов микроконтроллера	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование микроконтроллера и анализ работоспособности программы с одновременным применением нескольких встроенных элементов (цифровой ввод, цифровой выход, АЦП, таймеры)

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ПК-12/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	60	2
Запрограммировать микроконтроллер в соответствии с вариантом по заданию при одновременном использовании нескольких встроенных инструментов микроконтроллера: Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие / А. М. Сажнев, А. В. Никулин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 60, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236548			
2	Подготовка к занятиям	ПК-11/НА.1,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	16	0

Изучение теоретического материала: Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие / А. М. Сажнев, А. В. Никулин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 60, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236548				
3	Подготовка к аттестации	ПК-11/НА.1,ПК-14/НА.2	48	2
Подготовка к аттестации: Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие / А. М. Сажнев, А. В. Никулин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 60, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236548				

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
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов:Сквозное задание
Краткое описание применения: Наработки предыдущих практических занятий используются в последующих. Конечная цель ставится на весь комплекс практических заданий в семестре.	

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: 3		
Лекция:	0	8
Лабораторная:	0	32
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

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	Экзамен
ПК-11/НА	ПК-11/НА 1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач		+
ПК-12/НА	ПК-12/НА 2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	+	
	ПК-12/НА 3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	+	
ПК-14/НА	ПК-14/НА 2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Родыгин А. В. Элементы микропроцессорных систем : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 69, [3] с. : схемы.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244043

2. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры. Ч. 1 : конспект лекций / А. М. Сажнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007.- 115, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070593

Дополнительная литература

1. Колкер А. Б. Микропроцессорные устройства автоматики : учебное пособие / А. Б. Колкер ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 71, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221194

Интернет-ресурсы

1. https://digteh.ru/digital/ Микушин А. В. Лекции по курсу "Цифровые устройства". СибГУТИ.

2. https://digteh.ru/proc/ Микушин А. В. Лекции по курсу "Микропроцессоры". СибГУТИ.

3. https://vk.ru/doc292809137_498605232?hash=7cb44a2234e5d42ed7&dl=1c20212e1177c87886 Э.Таненбаум, Т.Остин Архитектура компьютера. 6-е изд. - СПб.: Питер, 2013

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие / А. М. Сажнев, А. В. Никулин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 60, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236548

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 интегрированная среда для разработки, компиляции и отладки программ на C/C++ и ассемблере для микроконтроллеров AVR и SAM Microchip Technology Atmel Studio 7

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	Компьютерный класс №40	Компьютеры используются в учебном процессе