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
Микропроцессорные устройства

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Микроэлектроника и наноэлектроника

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.	56
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	88
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
13	Вид аттестации	Э

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 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 Остертак Д. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-12.В/ПТ Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники
	ПК-12.В/ПТ. 2 Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
Профессиональные компетенции	ПК-6/НА Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
	ПК-6/НА. 2 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, 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-12.В/ПТ. 2 Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	
Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Умеет проверять, настраивать и калибровать электронную измерительноуюаппаратуру	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-6/НА. 2 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков	
Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Знает как проведить исследования параметров и характеристик узлов, блоков	Лекции; 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: Микропроцессоры в цифровых системах.					
1. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана. Цифровые устройства с жесткой логикой. Микропроцессор - цифровое устройство с программируемой логикой.	2	0	0	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Изучение вопросов: 1 Устройства на основе "жесткой логики" 2. Структура микропроцессора

2. Базовая микропроцессорная система - структура, назначение элементов и принцип функционирования. Основные определения и классификация.	4	0	0	ПК-6/НА.2	Изучение вопросчов: 1. Базовая микропроцессорная система. 2. Основные определения и классификация МПС.
Дидактическая единица: Архитектура микропроцессора.					
3. Понятие архитектуры микропроцессора (МП). Обобщенная структура МП: операционный, управляющий и интерфейсный блоки. Структура и назначение элементов операционного блока. Арифметико-логическое устройство. Блок регистров. Структура и назначение элементов управляющего блока. Устройство управления. Структура и назначение элементов интерфейсного блока. Стековая память в МП - назначение и способы ее организации. Архитектурные особенности 8-разрядных МП. Структура и назначение элементов 16-разрядных МП. Организация 32-разрядных МП.	6	0	0	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Лекция в формате презентации
Дидактическая единица: Система команд микропроцессора.					
4. Система команд МП. Макрокоманда и микрокоманда. Структура и форматы команд. Методы адресации. Классификация команд МП. Команды пересылок. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи управления. Специальные команды. Система команд МП 8086.	4	0	0	ПК-6/НА.2	Лекция в формате презентации
Дидактическая единица: Память микропроцессорных систем.					
5. Запоминающие устройства (ЗУ) МП систем.	6	4	2	ПК-6/НА.2	Лекция в формате презентации
Дидактическая единица: Внешние интерфейсы.					
6. Организация ввода-вывода информации в МП системах.	6	0	0	ПК-6/НА.2	Лекция в формате презентации
Дидактическая единица: Шины расширения.					
7. Системная плата современных компьютеров. Структура шин расширения и чипсет.	4	0	0	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Лекция в формате презентации

Дидактическая единица: Микроконтроллеры.					
8. Микроконтроллеры (МК) и микроконтроллерные устройства управления объектами.	2	0	0	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Лекция в формате презентации

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Архитектура микропроцессора.					
1. Понятие архитектуры микропроцессора (МП). Обобщенная структура МП: операционный, управляющий и интерфейсный блоки. Структура и назначение элементов операционного блока. Арифметико-логическое устройство. Блок регистров. Структура и назначение элементов управляющего блока. Устройство управления. Структура и назначение элементов интерфейсного блока. Стековая память в МП - назначение и способы ее организации. Архитектурные особенности 8-разрядных МП. Структура и назначение элементов 16-разрядных МП. Организация 32-разрядных МП.	4	4	2	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Отработка навыков программирования на персональном компьютере
Дидактическая единица: Система команд микропроцессора.					
2. Система команд МП. Макрокоманда и микрокоманда. Структура и форматы команд. Методы адресации. Классификация команд МП. Команды пересылок. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи управления. Специальные команды. Система команд МП 8086.	8	4	2	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Отработка навыков программирования на персональном компьютере
Дидактическая единица: Внешние интерфейсы.					
3. Интерфейсы микропроцессорных систем	4	4	2	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Отработка навыков программирования на персональном компьютере

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Микропроцессоры в цифровых системах.					
1. История развития микропроцессорных система. Структура микропроцессора и микропроцессорной системы	2	0	0	ПК-12.В/ПТ.2	Самостоятелное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Архитектура микропроцессора.					
2. Понятие архитектуры микропроцессора (МП). Обобщенная структура МП: операционный, управляющий и интерфейсный блоки. Структура и назначение элементов операционного блока. Арифметико-логическое устройство. Блок регистров. Структура и назначение элементов управляющего блока. Устройство управления. Структура и назначение элементов интерфейсного блока. Стековая память в МП - назначение и способы ее организации. Архитектурные особенности 8-разрядных МП. Структура и назначение элементов 16-разрядных МП. Организация 32-разрядных МП.	2	0	0	ПК-6/НА.2	Изучение структуры микропроцессора и микропроцессорной системы
Дидактическая единица: Система команд микропроцессора.					
3. Система команд микропроцессора	2	0	0	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Изусение теоретического материала
Дидактическая единица: Память микропроцессорных систем.					
4. Структура полупроводниковых запоминающих утсройств	4	0	0	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Ознакомление со структурой полупроводниковых запоминающих устройств
Дидактическая единица: Внешние интерфейсы.					
5. Организация ввода-вывода информации в МП системах.	4	0	0	ПК-6/НА.2	Сборка и настройка электронной измерительной аппаратуры
Дидактическая единица: Шины расширения.					
6. Системная плата современных компьютеров. Структура шин расширения и чипсет.	4	0	0	ПК-6/НА.2	Изучение теорететического материала

Дидактическая единица: Микроконтроллеры.					
7. Микроконтроллеры	4	0	0	ПК-12.В/ПТ.2,ПК-6/НА.2	Изусение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Запоминающие устройства (ЗУ) МП систем.	Л	Выполняет следующие виды работ: отработка прауктических навыков передачи данных междлу микропроцесором и запоминающим устройством
2	Понятие архитектуры микропроцессора (МП). Обобщенная структура МП: операционный, управляющий и интерфейсный блоки. Структура и назначение элементов операционного блока. Арифметико-логическое устройство. Блок регистров. Структура и назначение элементов управляющего блока. Устройство управления. Структура и назначение элементов интерфейсного блока. Стековая память в МП - назначение и способы ее организации. Архитектурные особенности 8-разрядных МП. Структура и назначение элементов 16-разрядных МП. Организация 32-разрядных МП.	Лб	Выполняет следующие виды работ: отработка практических навыков построения базавой микропровессорной системы
3	Система команд МП. Макрокоманда и микрокоманда. Структура и форматы команд. Методы адресации. Классификация команд МП. Команды пересылок. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи управления. Специальные команды. Система команд МП 8086.	Лб	Выполняет следующие виды работ: отработка практических навыков написания программы для микропроцессорной системы на языке низкого уровня (Ассемблере)
4	Интерфейсы микропроцессорных систем	Лб	Выполняет следующие виды работ: отработка практических навыков передачи данных по последовательному интерфейсу

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Курсовая работа	ПК-12.В/ПТ.2, ПК-6/НА.2	24	2
Написание курсовой работы: Сильвашко, С. А. Основы программирования микроконтроллеров на С++ : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160013 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-12.В/ПТ.2, ПК-6/НА.2	28	0

Подготовка к лабораторным занятиям: Сильвашко, С. А. Основы программирования микроконтроллеров на C++ : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160013 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-6/НА.2	10	0
Изучение литературных источников: Сильвашко, С. А. Основы программирования микроконтроллеров на C++ : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160013 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-12.В/ПТ.2, ПК-6/НА.2	4	2
Подготовка к экзамену: Сильвашко, С. А. Основы программирования микроконтроллеров на C++ : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160013 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-12.В/ПТ.2, ПК-6/НА.2	22	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Сильвашко, С. А. Основы программирования микроконтроллеров на C++ : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160013 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

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; Портал НГТУ; Социальные сети
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Социальные сети; 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		
Лекция:	7	16
Лабораторная:	18	60
Курсовая работа:	0	24
Экзамен:	0	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	Защита КП/КР
ПК-12. В/ПТ	ПК-12.В/ПТ 2. Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	+	+
ПК-6/НА	ПК-6/НА 2. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211292 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Макуха В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие / В. К. Макуха, В. А. Микерин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 173, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221972

Дополнительная литература

1. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под редакцией Д. В. Пузанков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 936 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94828.html (дата обращения: 23.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Родыгин А. В. Электронные и микропроцессорные устройства : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 72, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236851

3. Родыгин А. В. Элементы микропроцессорных устройств : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2018.- 80, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239313

Интернет-ресурсы

1. Рынок микроэлектроники [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: http://www.gaw.ru/. – Загл. с экрана.

2. Arduino : hardware and software : [website]. – URL: https://www.arduino.cc/ (date of the application: 08.04.2022). – Text : electronic.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Сильвашко, С. А. Основы программирования микроконтроллеров на C++ : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160013 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office
2 Пакет офисных приложений Microsoft Office
3 Операционная система Microsoft Windows
4 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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)	Оборудование используется для проведения мультимедийных лекционных занятий

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №40	Оборудование используется для проведения лабораторных работ