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
Программирование микроконтроллеров

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

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	54
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	90
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

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

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:

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. 3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
Профессиональные компетенции	ПК-12/НА Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	ПК-12/НА. 1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
	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. 1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства 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. 3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	
О принципах управления внешними устройствами с помощью микропроцессорных систем	Лекции; Самостоятельная работа
принципы подключения и сопряжения различных датчиков, устройств в микроконтроллерных системах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Управлять силовыми исполнительными механизмами с помощью микропроцессорных систем.	Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	
Основные способы формирования и измерения временных интервалов с помощью микропроцессорных систем.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Подключать различные внешние устройства к персональному компьютеру.	Лекции; Самостоятельная работа
Подключать ЦАП и АЦП, а также схемы их сопряжения, к микроконтроллерам и персональному компьютеру.	Лекции; Самостоятельная работа
Подключать устройства на базе микроконтроллера к персональному компьютеру для сбора и обработки первичной информации.	Лекции; Самостоятельная работа
Разрабатывать схемы устройств на базе современных микроконтроллеров.	Лекции; Самостоятельная работа
Знать основные способы формирования и измерения временных интервалов с помощью микропроцессорных систем	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	
Об общих принципах ввода-вывода аналоговой и цифровой информации в микропроцессорные системы	Лекции; Самостоятельная работа
Назначение, структуру, принципы программирования микроконтроллеров.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

Разрабатывать управляющие программы для микроконтроллеров ведущих мировых фирм.	Лекции; Самостоятельная работа
Управлять силовыми исполнительными механизмами с помощью микропроцессорных систем.	Лекции; Самостоятельная работа
Измерять и формировать временные интервалы с помощью микроконтроллеров или персонального компьютера.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Разрабатывать управляющие программы для микроконтроллеров ведущих мировых фирм.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	
О прикладном программном обеспечении, используемом для разработки управляющих микропроцессорных систем.	Лекции; Самостоятельная работа
Разрабатывать схемы устройств на базе современных микроконтроллеров.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Назначение, структуру, принципы программирования микроконтроллеров.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Об общих принципах ввода-вывода аналоговой и цифровой информации в микропроцессорные системы	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-14/НА. 1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	
Назначение, структуру, принципы программирования микроконтроллеров.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Основные способы ввода-вывода аналоговой и цифровой информации в микро-процессорных системах.	Лекции; Самостоятельная работа
Структуру персонального компьютера и принципы подключения внешних уст-ройств к персональным компьютерам типа IBM PC.	Лекции; Самостоятельная работа
Структуру персонального компьютера и принципы подключения внешних уст-ройств к персональным компьютерам типа IBM PC.	Лекции; Самостоятельная работа
О принципах управления внешними устройствами с помощью микропроцессорных систем	Лекции; Самостоятельная работа
Измерять и формировать временные интервалы с помощью микроконтроллеров или персонального компьютера.	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: 1					
Дидактическая единица: Общие принципы					
1. Вводная лекция.	2	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.3	Цели и задачи курса. Обзор современного со-стояния микропроцессорной техники. Понятие микроконтроллера. Анализ развития микроконтроллеров и сравнительный анализ со-временных микроконтроллеров, их параметров и области примене-ния.
Дидактическая единица: Микроконтроллеры фирмы Microchip					

2. Структура, функциональная схема и основные параметры микроконтроллеров(МК) фирмы Microchip.	2	0	0	ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.1	Структура, функциональная схема и основные параметры микроконтроллеров(МК) фирмы Microchip. Организация памяти программ, памяти данных. Регистры специальных функций. Организация системы прерываний в МК. Организация таймеров/счётчиков. Организация сторожевого таймера. Структура порта ввода-вывода. Тактирование МК, внешние и встроенные тактовые генераторы. Организация системы энергосбережения. Основы последовательной передачи данных. Синхронный и асинхронный способы передачи. Встроенный последовательный порт.
3. Система команд МК фирмы Microchip.	2	0	0	ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-14/НА.1	Система команд МК фирмы Microchip.
Дидактическая единица: Микроконтроллеры MSC-51					
4. Структура, функциональная схема и основные параметры микроконтроллеров(МК) фирмы Intel.	2	0	0	ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-14/НА.1	Структура, функциональная схема и основные параметры микроконтроллеров(МК) фирмы Intel.
5. Система команд МК фирмы Intel(сравнительный анализ с МК фир-мы Microchip).	4	0	0	ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-14/НА.1	Система команд МК фирмы Intel(сравнительный анализ с МК фир-мы Microchip).
Дидактическая единица: Общие принципы подключения ВУ к МК					
6. Структура персонального компьютера.	6	0	0	ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-14/НА.1	Аппаратная модель. Органи-зация системы прерываний. Организация памяти. Шины ISA и PCI. Стандартные порты ввода-вывода. Организация таймеров.
7. Способы формирования и измерения временных интервалов с помощью МК и персонального компьютера(ПК). Их сравнительный анализ.	4	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2	Способы формирования и измерения временных интервалов с помощью МК и персонального компьютера(ПК). Их сравнительный анализ.

8. Ввод-вывод аналоговой информации в МПС(микропроцессорные системы).	4	0	0	ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-14/НА.1	Подключение внешних ЦАП и АЦП к МК и ПК. Использование встроенных АЦП. Принципы программирования и управления.
9. Подключение силовых исполнительных механизмов к МПС.	4	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2	Подключение силовых исполнительных механизмов к МПС.
10. Подключение клавиатуры и дисплея к МК.	4	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.1	Подключение клавиатуры и дисплея к МК. Динамическая индикация. Программы обслуживания.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Микроконтроллеры фирмы Microchip					
1. Лабораторная работа	8	2	4	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3	Изучение микроконтроллеров фирмы "Microchip"
Дидактическая единица: Общие принципы подключения ВУ к МК					
2. Лабораторная работа	8	2	5	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.1, ПК-12/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.1	Лабораторные занятия посвященные микроконтроллерам фирмы Интел

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Лабораторная работа	Лб	Выполняет следующие виды работ: лабораторная работа
2	Лабораторная работа	Лб	Выполняет следующие виды работ: лабораторная работа

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ПК-11/НА.3,ПК-12/НА.1,ПК-12/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.1	30	0
: Макуха В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие / В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 64, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207780				

2	Подготовка к занятиям	ПК-12/НА.1,ПК-12/НА.2,ПК-12/НА.3	24	0
: Макуха В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие / В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 64, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207780				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-11/НА.3,ПК-12/НА.2,ПК-14/НА.1	26	0
: Макуха В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие / В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 64, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207780				
4	Подготовка к аттестации	ПК-11/НА.3,ПК-12/НА.1,ПК-12/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.1	10	2
: Макуха В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие / В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 64, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207780				

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; Чат
Контроль	e-mail; Чат
Размещение учебных материалов	e-mail; 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: 1		
Лабораторная:	30	40
РГЗ/Реферат:	10	20
Зачет:	20	40

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 РГЗ/Р	Зачет
ПК-11/НА	ПК-11/НА 3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	+		+
ПК-12/НА	ПК-12/НА 1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	+		+
	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 1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	+		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Макуха В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие / В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 64, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207780

Дополнительная литература

1. Макуха В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие / В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 64, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207780

Интернет-ресурсы

1. Милевский А. Краткий курс основ программирования микроконтроллеров фирмы MICROCHIP [Электронный ресурс] \ А. Милевский. - ChipMK.ru, 2011-2017. - Режим доступа: http://chipmk.ru/index.php/spisok-statej/24-uchimsya-programmirovat/113-kratkij-kurs-osnov-programmirovaniya-mikrokontrollerov-firmy-microchip. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Макуха В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие / В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 64, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207780

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

3 IDE среда разработчика для 78K IAR System IAR Embedded Work Bench KickStart 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 №39	Л/р по курсам: "Автоматизация эксперимента","Метрология, стандартизация и сертификация", "Цифровая обработка сигналов", "Информационные технологии", "Компьютерное проектирование электронных схем", "Основы конструирования медицинских приборов", "Сетевые информационные технологии", "Основы проектирования электронной компонентной базы", "Базы данных"