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

Кафедра электроники и Электротехники

“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
Цифровые сигнальные микроконтроллеры

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Промышленная электроника

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.	48
4	Лекции, час.	24
5	Практические занятия, час.	10
6	Лабораторные занятия, час.	10
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	96
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): 11.03.04 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

ЭЭ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-14.В/НА Способен разрабатывать эффективные алгоритмы для решения профессиональных задач с применением современных языков программирования и реализовывать их.
	ПК-14.В/НА. 3 Применяет современные языки программирования для разработки эффективных алгоритмов при решении профессиональных задач
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. 1 Владеет навыками компьютерного моделирования
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-14.В/НА. 3 Применяет современные языки программирования для разработки эффективных алгоритмов при решении профессиональных задач	
знать архитектуру микро-ЭВМ и микропроцессорных систем, в том числе периферийных устройств, входящих в состав микро-ЭВМ	Лекции; Самостоятельная работа
владеть навыками создания и анализа цифровых алгоритмов управления на базе микропроцессорных систем	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь разработать программное обеспечение для микропроцессорной системы	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-5/НА. 1 Владеет навыками компьютерного моделирования	
уметь использовать аппаратные возможности STM и разрабатывать программное обеспечение для реализации типовых процедур микропроцессорного управления	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
владеть навыками программирования в программно-отладочном комплексе Keil uVision	Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
знать программно-аппаратные возможности DSC типа STM как представителя микроконтроллеров класса "Motion control" и особенности программирования в программно-отладочном комплексе Keil uVision.	Лекции; Практические занятия; 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: 8					
Дидактическая единица: Цифровые сигнальные процессоры: общее представление.					

1. История создания ЦСП.	0,5	0	0	УК-1.1	Конспектирование лекции
2. Особенности ЦСП	0,5	0	0	УК-1.1	Конспектирование лекций
3. Недостатки ЦСП с точки зрения управления	1	0	0	ПК-14.В/НА.3	Лекция
Дидактическая единица: Цифровой сигнальный микроконтроллер STM32F410RBT. Общее описание.					
4. Обзор характеристик микроконтроллеров семейства STM32F4xx:	1	0	0	УК-1.1	Конспектирование лекции.
5. Функциональная схема микроконтроллеров STM32F4xx	1	0	0	УК-1.1	Конспектирование лекции
Дидактическая единица: Периферийные устройства ЦСМК STM32F410RBT					
6. Порты ввода/вывода общего назначения. Режимы работы.	2	0	0	ПК-14.В/НА.3,УК-1.1	Конспектирование лекции.
7. ПЛМ портов ввода/вывода общего назначения.	3	0	0	ПК-14.В/НА.3,УК-1.1	Конспектирование лекций
8. Операции над отдельными разрядами регистров ПЛМ портов I/O. Рекомендации к программам.	2	0,5	1	УК-1.1	Конспектирование лекции.
9. Аналого-цифровой преобразователь. Режимы работы.	3	0	0	ПК-14.В/НА.3,УК-1.1	Конспектирование лекции.
10. ПЛМ аналого-цифрового преобразователя.	2	0	0	ПК-14.В/НА.3,УК-1.1	Конспектирование лекции.
11. Построение и режимы работы таймерных модулей МПСУ. Суть режимов IC, OC, PWM.	2	0	0	УК-1.1	Конспектирование лекции
12. Таймер с расширенными возможностями TIM1. Режимы работы.	3	0	0	ПК-14.В/НА.3,УК-1.1	Конспектирование лекции.
13. ПЛМ таймера TIM1	2	0	0	ПК-14.В/НА.3,УК-1.1	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Система прерываний цифрового сигнального контроллера TMS320F2812.					
14. Организация прерываний от периферийных устройств.	0,5	0	0	УК-1.1	Конспектирование лекции.
15. ПЛМ блока расширения прерывания.	0,5	0	0	ПК-14.В/НА.3,УК-1.1	Конспектирование лекции.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Лабораторные занятия					
2. Простые программы и работа с параллельными портами ввода-вывода	4	0,5	3	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1	лабораторные занятия

3. Аналого-цифровой преобразователь	3	0,5	2	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1	лабораторные занятия
4. Таймер с расширенными возможностями TIM1и система прерываний	3	0,5	2	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1	Лабораторные занятия

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Практические занятия					
1. Знакомство с возможностями отладочной среды Keil µVision 5.26	2	1	2	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1,УК-1.1	Работа на ПК с целью знакомства и освоения отладочной среды Keil µVision 5.26
2. Повторение систем счисления, используемых в программном обечпечении МП. переводы числе из одной системы в другую.	2	1	2	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1	Приобретение навыков перевода числе из одной системы счисления в другую.
3. Повторение материала по языку Си	2	1	2	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1	С использованием методички для практических занятийвыполнить тестовые задачи нпо отдельным разделам языка Си
4. Подготовка к лабораторной работе № 1 и № 2.	2	2	2	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1,УК-1.1	Отработка элементов программ для реализации бегущих огней, согласно варианту, с формированием временных интервалов программным способом
5. Подготовка к лабораторной работе № 3.	2	1	2	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1,УК-1.1	Отработка элементов программ для реализации бегущих огней, согласно варианту, с формированием временных интервалов аппаратным способом

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Расчетно-граффическое задание					
1. Проектирование устройства на базе микроконтроллера	10	0	0	ПК-14.В/НА.3,ПК-5/НА.1,УК-1.1	Выполнение РГЗ

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

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

1	Операции над отдельными разрядами регистров ПЛМ портов I/O. Рекомендации к программам.	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение матреиала курса информатика
2	Простые программы и работа с параллельными портами ввода-вывода	Лб	Выполняет следующие виды работ: выполнение домашнего задания по теме лабораторной работы в метод-указаниях к лабораторным работам.
3	Аналого-цифровой преобразователь	Лб	Выполняет следующие виды работ: выполнение домашнего задания по теме лабораторной работы в метод-указаниях к лабораторным работам.
4	Таймер с расширенными возможностями TIM1и система прерываний	Лб	Выполняет следующие виды работ: выполнение домашнего задания по теме лабораторной работы в метод-указаниях к лабораторным работам.
5	Знакомство с возможностями отладочной среды Keil µVision 5.26	Пр	Выполняет следующие виды работ: предварительное изучение возможностей отладочной среды Keil µVision 5.26 по методической литературе.
6	Повторение систем счисления, используемых в программном обечпечении МП. переводы числе из одной системы в другую.	Пр	Выполняет следующие виды работ: повторение темы по материалам курса информатики
7	Повторение материала по языку Си	Пр	Выполняет следующие виды работ: повторение темы по материалам курса информатики
8	Подготовка к лабораторной работе № 1 и № 2.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение домашнего задания к лабораторным работам № 1 и № 2 по метуказаниям к лабораторным работам.
9	Подготовка к лабораторной работе № 3.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение домашнего задания к лабораторной работе № 3 по метуказаниям к лабораторным работам.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ/Реферат	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	8	0
Выполнение расчетно-графического задания согласно варианта.: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				
2	Курсовой проект	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	8	0
разработка программных и аппаратных средств МПСУ в соответствии с вариантом задания на РГЗ.: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				

3	Подготовка к лекциям	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	14	0
Просмотр конспекта предыдущей лекции с целью освоения ранее полученного материала: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				
4	Подготовка к занятиям	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1	14	0
Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение архитектуры лабораторного стенда.: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				
5	Подготовка к лабораторным работам.	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	0	0
: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				
6	Подготовка к лабораторным работам.	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	0	0
: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				
7	Подготовка к лабораторным работам.	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	10	0
Изучение учебного материала по теме лабораторной работы и выполненеи п.п. "Задание для домашней подотовки" из Методического указания к лабораторным работам.: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				
8	Подготовка к зачету.	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	30	2
: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				
9	Подготовка к аттестации	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1	10	0
Изучение методической литературы для сдачи экзамена. Консультативные занятия по решению экзаменнационных задач: Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				

10	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-14.В/НА.3, ПК-5/НА.1,УК-1.1	10	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360				

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

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения:	

2	Проблемный метод
Формируемые умения: 3. Применяет современные языки программирования для разработки эффективных алгоритмов при решении профессиональных задач	
Краткое описание применения:	

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 №2:	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360"		
Лабораторная №2:	20	40
Практические занятия:	0	
РГЗ/Реферат:	20	40
Курсовая работа: Итого	0	20
Зачет:	10	20
Экзамен:	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-14.В/НА	ПК-14.В/НА 3. Применяет современные языки программирования для разработки эффективных алгоритмов при решении профессиональных задач	+	+	
ПК-5/НА	ПК-5/НА 1. Владеет навыками компьютерного моделирования	+	+	+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.		+	

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

5. Литература

Основная литература

1. Козлов И. М. Цифровая обработка сигналов. Конспект лекций : учебное пособие / И. М. Козлов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 130, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225524

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. Мартин М. Инсайдерское руководство по STM32 / М. Мартин. – URL: https://istarik.ru/file/STM32.pdf (дата обращения : 04.10.2022). – Текст : электронный.

2. Новиелло К. Освоение STM32 / К. Новиелло. – URL: https://vk.com/doc-58310134_597979850?hash=zxX1v1Jl3j0i1oIJe3NINrnOU1lSJg83Bu1W81QYqs8 (дата обращения: 04.10.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Однокристальные микроЭВМ : методические указания к лабораторным работам для бакалавров 4 курса РЭФ дневного отделения (направление 210100.62 - Электроника и наноэлектроника, профиль - Промышленная электроника) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Баховцев, И. В. Александров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 61, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241360

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Моделирование электромагнитных процессов MathWorks Matlab Simulink

2 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual C++

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	Учебный лабораторный комплекс на базе микроконтроллера SDK-1.1	Выполнение заданий лабораторных работ. Проверка элементов кода программы для курсового проекта
2	Учебный эмулятор-отладочная плата для разработки и отладки программ пользователя для процессора TMS320F2812	Разработка и отладка программ реализации типовых задач МПСУ, визуализация работы модели МПСУ

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №42	Расположены ПК, необходимые для выполнения лабораторных работ и для хранения системного программного обеспечения