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

Кафедра защиты информации
Кафедра вычислительной техники
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Томилов И. Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
Владелец: к.т.н. Томилов И. Н.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Микроконтроллеры

Образовательная программа: 12.03.01 Приборостроение, профиль: Информационно-измерительные технологии

Курс: 3, семестр : 5

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	из них практической подготовки, час.	32
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	82
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): 12.03.01 Приборостроение

ФГОС введен в действие приказом №945 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 05.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.01 Приборостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, 03.07.2026
ВТ, 03.07.2026
АСУ, 03.07.2026
АВТ, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 7 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иванов А. В.
доцент, к.т.н. Якименко А. А.
доцент, к.т.н. Томилов И. Н.
доцент, к.т.н. Рева И. Л.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Иванов А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПК Способность использовать, модифицировать и разрабатывать программное обеспечение
	ПК-3.В/ПК. 1 Умеет разрабатывать "прошивки" для микроконтроллеров и ПЛИС
Профессиональные компетенции	ПК-5.В/ПК Способность получать и обрабатывать измерительную информацию
	ПК-5.В/ПК. 4 Умеет работать с различными измерительными преобразователями, АЦП, ЦАП, измерительными и приборными интерфейсами

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-3.В/ПК. 1 Умеет разрабатывать "прошивки" для микроконтроллеров и ПЛИС	
Сформировать знания о современных компилляторах, отладчиках и оптимизаторах программного кода	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Привить умения применять современные компилляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Привить навыки методам и приемам отладки программного кода	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Привить умения применять выбранные языки программирования для написания программного кода	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-5.В/ПК. 4 Умеет работать с различными измерительными преобразователями, АЦП, ЦАП, измерительными и приборными интерфейсами	
Сформировать знания о принципах построения, параметрах и характеристиках цифровых и аналоговых элементов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Сформировать знания об основах построения и архитектуре ЭВМ	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
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Микроконтроллеры в составе встраиваемых устройств				
1. Типы микроконтроллеров и область их применения	4	0	0	ПК-3.В/ПК. 1
2. Средства разработки и отладки встраиваемых приложений	4	0	0	ПК-3.В/ПК. 1
Дидактическая единица: Архитектуры микроконтроллеров				
3. Структура микроконтроллера, карта памяти и схема сброса и тактирования.	4	0	0	ПК-3.В/ПК. 1
4. Порты ввода-вывода, системы прерываний и прямого доступа в память	4	0	0	ПК-3.В/ПК. 1

Дидактическая единица: Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи				
5. Структура аналого-цифрового преобразователя, программирование режимов работы, режимы прерываний и прямого доступа к памяти. Цифро-аналоговые преобразователи.	4	0	0	ПК-3.В/ПК.1
Дидактическая единица: Таймерные подсистемы				
6. Организация таймерных подсистем, широтно-импульсная модкляция. Каскадирование таймеров.	4	0	0	ПК-3.В/ПК.1
Дидактическая единица: Интерфейсы микроконтроллеров				
7. Последовательнные интерфейсы USART, SPI, I2C. Организация обмена информацией.	4	0	0	ПК-3.В/ПК.1
8. Параллельные интерфейсы: FSMC, DCMI. Базовые возможности, способы организации передачи данных.	2	0	0	
9. Интерфейс USB OTG	6	0	0	ПК-3.В/ПК.1

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Микроконтроллеры в составе встраиваемых устройств					
1. Разработка и отладка встраиваемых приложений в среде CooCox IDE	4	4	4	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнпение лабораторной работы
Дидактическая единица: Архитектуры микроконтроллеров					
2. Конфигурирование портов ввода-вывода, обработка прерываний от внешних событий.	4	4	4	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнение лабораторной работы
Дидактическая единица: Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи					
3. Аналого-цифровой преобразователь в режимах программного управления, прерываний и прямого доступа к памяти.	4	4	2	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнение лабораторной работы
Дидактическая единица: Таймерные подсистемы					
4. Изучение таймерных подсистем: расчет частот временных интервалов, реализация ШИМ	4	4	2	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнение лабораторной работы
5. Изучение таймерных подсистем: события прерываний и взаимодействие с другими компонентами микроконтроллера.	4	4	2	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнение лабораторной работы
Дидактическая единица: Интерфейсы микроконтроллеров					
6. Изучение интерфейса SPI	4	4	0	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнение лабораторной работы

7. Изучение интерфейса I2C	4	4	0	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнение лабораторной работы
8. Создание классов USB устройств	8	4	4	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	Выполнение лабораторной работы

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Разработка и отладка встраиваемых приложений в среде CooCox IDE	Лб	Выполняет следующие виды работ: написание исходного кода, компилирование, загрузка в микроконтроллер и отладка
2	Конфигурирование портов ввода-вывода, обработка прерываний от внешних событий.	Лб	Выполняет следующие виды работ: написание исходного кода, компилирование, загрузка в микроконтроллер и отладка
3	Аналого-цифровой преобразователь в режимах программного управления, прерываний и прямого доступа к памяти.	Лб	Выполняет следующие виды работ: формирование аналоговых сигналов и их измерение средствами микроконтроллера
4	Изучение таймерных подсистем: расчет частот временных интервалов, реализация ШИМ	Лб	Выполняет следующие виды работ: измерение параметров импульсов, полученных от таймера микроконтроллера
5	Изучение таймерных подсистем: события прерываний и взаимодействие с другими компонентами микроконтроллера.	Лб	Выполняет следующие виды работ: измерение параметров импульсов, полученных от таймера микроконтроллера
6	Изучение интерфейса SPI	Лб	Выполняет следующие виды работ: снятие и декодирование синалов интерфейса SPI с помощью логического анализатора
7	Изучение интерфейса I2C	Лб	Выполняет следующие виды работ: снятие и декодирование синалов интерфейса I2C с помощью логического анализатора
8	Создание классов USB устройств	Лб	Выполняет следующие виды работ: создание устройства USB HID MOUSE и его диагностика с помощью персонального компьютера

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	16	4
: Жмудь В. А. Микроконтроллерные устройства автоматики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172966. - Загл. с экрана. STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730			

2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	24	0
: Жмудь В. А. Микроконтроллерные устройства автоматики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172966. - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	7	0
: STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730				
4	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/ПК.1,ПК-5.В/ПК.4	16	3
: Жмудь В. А. Микроконтроллерные устройства автоматики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172966. - Загл. с экрана. STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730				

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:v.tokarev@corp.nstu.ru

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ПК-3.В/ПК ПК-5.В/ПК
Формируемые умения: 1. Умеет разрабатывать "прошивки" для микроконтроллеров и ПЛИС; 4. Умеет работать с различными измерительными преобразователями, АЦП, ЦАП, измерительными и приборными интерфейсами		
Краткое описание применения: Решение реальных технических задач в ходе лабораторных занятий		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Жмудь В. А. Микроконтроллерные устройства автоматики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172966. - Загл. с экрана."		

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: 5		
Лабораторная №2: Разработка и отладка встраиваемых приложений в среде CooCox IDE	2	4
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
Лабораторная №3: Конфигурирование портов ввода-вывода, обработка прерываний от внешних событий.	4	8
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
Лабораторная №4: Аналого-цифровой преобразователь в режимах программного управления, прерываний и прямого доступа к памяти.	4	8
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
Лабораторная №5: Изучение таймерных подсистем: расчет частот временных интервалов, реализация ШИМ	4	8
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
Лабораторная №6: Изучение таймерных подсистем: события прерываний и взаимодействие с другими компонентами микроконтроллера.	4	8
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
Лабораторная №7: Изучение интерфейса SPI	4	8
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
Лабораторная №8: Изучение интерфейса I2C	4	8
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
Лабораторная №9: Создание классов USB устройств	4	8
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730"		
РГЗ/Реферат:	0	20
Зачет:	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	**Зачет**
ПК-3.В/ ПК	ПК-3.В/ПК 1. Умеет разрабатывать "прошивки" для микроконтроллеров и ПЛИС	+	+
ПК-5.В/ ПК	ПК-5.В/ПК 4. Умеет работать с различными измерительными преобразователями, АЦП, ЦАП, измерительными и приборными интерфейсами	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL / А. В. Евстифеев. - М., 2007. - 558 с. : ил.

2. Программирование микроконтроллеров с использованием IDE : учебное пособие / С. Ф. Тюрин, Д. А. Ковыляев, Е. Ю. Данилова, А. Ю. Городилов ; под редакцией С. Ф. Тюрина. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239882 (дата обращения: 24.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. В 2 т.. Т. 1 : учебное пособие / О. П. Новожилов. - М., 2011. - 431 с. : ил., схемы, табл.

4. Секаев В. Г. Основы программирования на Ассемблере : учебное пособие / В. Г. Секаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, [Фак. автоматики и вычисл. техники]. - Новосибирск, 2010. - 98, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000144163

Дополнительная литература

1. Интеллектуальные сенсорные системы / [Джерард К. М. Мейджер и др.] ; под ред. Дж. К. М. Мейджера ; пер.с англ. Ю. А. Платонова ; под ред. В. А. Шубарева. - Москва, 2011. - 461 с. : ил., табл.. - Авт. указаны на 19-22-й с..

2. 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: 24.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. STM32 – микроконтроллер для начинающих после Arduino : учебник по STM32. – Текст : электронный // ArduinoMaster : сайт. – 2017–2019. – URL: https://arduinomaster.ru/stm32/stm32-mikrokontroller-dlya-nachinayushhih-posle-arduino /(дата обращения: 07.07.2022).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Жмудь В. А. Микроконтроллерные устройства автоматики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172966. - Загл. с экрана.

2. 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

3. STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Среда разработки вситраиваемых приложений для микроконтроллеров CortexM Embest Info. Tech. Co. along with Wuhan University of Technology Coo Cox Free/open ARM Cortex-M Development Tool-chain

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)	Презентация теоретического материала

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	СИСТЕМНЫЙ БЛОК	Основное рабочее место
2	Монитор 17" LJL 1750U-SN Flatron	Основное рабочее место