

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПНКТБ

Д.А. Седнев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Микроконтроллерные устройства

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	64	
	ВСЕГО	96	
Самостоятельная работа, ч		120	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

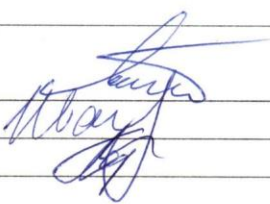
Вид промежуточной
аттестации

экзамен
дифзачет

Обеспечивающее
подразделение

Отделение
Электронной
инженерии

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	С.Н. Торгаев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	И.ОПК(У)-1.13	Демонстрирует навыки работы с современными микроконтроллерами и средствами разработки программного кода	ОПК(У)-1.13В1	Владеет навыками программирования современных микроконтроллеров
				ОПК(У)-1.13 У1	Умеет разрабатывать алгоритмы и использовать современные средства разработки программных кодов для микроконтроллеров
				ОПК(У)-1.13З1	Знает основы работы современных микроконтроллеров и принципы разработки программного кода
ОПК(У)-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных.	И.ОПК(У)-2.7	Демонстрирует навыки практического использования микроконтроллеров	ОПК(У)-2.7В1	Владеет навыками практической реализации алгоритмов управления на микроконтроллерах
				ОПК(У)-2.7У1	Умеет использовать современные программные средства разработки микропроцессорных устройств
				ОПК(У)-2.7З1	Знает принципы разработки микропроцессорных устройств и эффективных алгоритмов обработки данных

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания основ цифровой и микропроцессорной техники при проектировании электронных устройств	И.ОПК(У)-1.13
РД-2	Выполнять проектирование микропроцессорных схем	И.ОПК(У)-1.13 И.ОПК(У)-2.7
РД-3	Разрабатывать эффективные алгоритмы обработки данных с использованием микропроцессорных устройств	И.ОПК(У)-1.13 И.ОПК(У)-2.7
РД-4	Выполнять обработку и анализ информации с применением микропроцессорных устройств	И.ОПК(У)-1.13 И.ОПК(У)-2.7

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
	обучения по дисциплине		
Раздел 1. Позиционные системы счисления. Алгоритмизация и основы программирования на языке Си.	РД-1, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Архитектура и принципы работы микропроцессоров	РД-1, РД-2	Лекции	10
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	50
Раздел 3. Микроконтроллеры STM8	РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	16
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	36
		Самостоятельная работа	50

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Позиционные системы счисления. Алгоритмизация и основы программирования на языке Си.

Данный раздел необходим для повторения материала по позиционным системам счисления и основам построения алгоритмов программ.

Темы лекций:

1. Позиционные системы счисления. Основы алгоритмизации.
2. Основы программирования на языке Си.

Темы лабораторных работ:

1. Позиционные системы счисления.
2. Основы построения алгоритмов.
3. Основы программирования на языке Си.

Раздел 2. Архитектура и принципы работы микропроцессоров

В данном разделе рассматриваются архитектуры микропроцессоров и принципы работы микропроцессоров и микроконтроллеров. Отдельное внимание уделяется процессу выполнения кода программы и основам языка ассемблера. Подробно раскрываются такие понятия как стек, прерывания, интерфейсы.

Темы лекций:

1. Архитектуры микропроцессоров.
2. Структура микропроцессора. Регистры специального назначения. Процесс выполнения программного кода.
3. Структура команд микропроцессора. Язык ассемблера.
4. Система тактирования. Стек. Прерывания.
5. Интерфейсы ввода-вывода информации.

Темы лабораторных работ:

1. Основы языка ассемблера.

2. Разработка программ на Ассемблере.

Раздел 3. Микроконтроллеры STM8

В данном разделе изучается восьмиразрядный микроконтроллер STM8S. На примере STM8S студенты изучают принципы работы восьмиразрядных микроконтроллеров, в том числе, за счет выполнения большого количества лабораторных работ.

Темы лекций:

1. Архитектура микроконтроллеров STM8.
2. Порты ввода/вывода. Система прерываний.
3. Таймеры/счетчики. ШИМ-контроллер.
4. Аналогово цифровой преобразователь.
5. Разработка устройств на основе микроконтроллера STM8.

Темы лабораторных работ:

1. Алгоритмы настройки периферийных устройств микроконтроллера STM8S.
2. Интерфейс SPI. 3. Интерфейс 1-Wire.
4. Основы работы с программным пакетом IAR Embedded. Знакомство с отладочным макетом.
5. Порты ввода/вывода микроконтроллера STM8S.
6. Прерывания микроконтроллера STM8S.
7. Таймеры/счетчики микроконтроллера STM8S.
8. Аналогово цифровой преобразователь микроконтроллера STM8S.
9. Реализация алгоритмов управления на основе микроконтроллера STM8S.

Темы курсовых проектов:

1. Разработка системы управления преобразователем постоянного напряжения 2.

Разработка ПИД-регулятора температуры

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- ☐ Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- ☐ Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- ☐ Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- ☐ Работа с технической документацией по микроконтроллерам; ☐

Подготовка к лабораторным работам; ☐ Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Основы микропроцессорной техники: микропроцессор Intel 8080 : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Торгаев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m071.pdf>
2. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Торгаев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; Национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ) ; Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева (ИОА). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m325.pdf>
3. Основы микропроцессорной техники: микроконтроллеры STM8S : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Торгаев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m070.pdf>

Дополнительная литература

1. Смирнов, Ю. А.. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : / Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В.. — Москва: Лань, 2013. — ISBN 978-5-81141379-9.
2. Новиков, Юрий Витальевич. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — 4-е изд., испр.. — Москва: Интернет-Университет информационных технологий БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 358 с.: ил.. — Основы информационных технологий. — Библиогр.: с. 356-357.. — ISBN 978-5-9963-0023-5.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс “Основы микропроцессорной техники” <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=752>
2. Персональный сайт преподавателя <http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TORGAEV> 3. Среда программирования IAR http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/SUPPORT/003591/Project_templates_EW.pdf
4. Техническая документация на микроконтроллер http://www.st.com/web/en/resource/technical/document/reference_manual/CD00190271.pdf
5. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с

Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Google Chrome; Microsoft Office 2007

Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов,	Отладочный комплект/DL-NEXYS2-1200E DIGILENT - 10 шт.; Отладочный комплект/DK-CYCU-2C20N - 10 шт.;
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 210	Осциллограф GDS-820C - 9 шт.; Измеритель параметров импульсных электромагнитных помех ИКП-1(Автолаб) - 1 шт.; Генератор импульса АКИП-3301 - 6 шт.; Отладочный комплект/TMDSDOCK28335 - 20 шт.; Отладочный комплект/C8051F060DK SILICON LAB - 15 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 211	Лабораторный стенд по автоматизации технологических процессов - 8 шт.; Отладочный комплект/MCB2140 ULINK KEIL - 10 шт.; Отладочный модуль MCB2140 - 1 шт.; Отладочный комплект/ATJTAGICE2 - 10 шт.; Отладочный модуль Lab TEST F06X - 4 шт.; Осциллограф цифровой запоминающий АКИП-4122/1 - 7 шт.; Отладочный комплект/ATSTK500 - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2020 г., очная форма обучения). Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	С.Н. Торгаев

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 37 от 01.09.2020).

Зав. кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры,
К.Т.Н.



П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2021/2022 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67