

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИШНКБ
 _____ Д.А. Седнев
 «01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ
 АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация сварочных процессов и производств		
Специализация			
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		16
	Лабораторные занятия		48
	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 Диф.зачет КП	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
------------------------------	-------------------------------------	------------------------------	--

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель		П.Ф. Баранов
		А.А. Першина
		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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК(У)-1.В4	Владеть опытом анализа информационных данных, необходимых для программирования микроконтроллеров автоматизированных систем
		ПК(У)-1.У4	Уметь программировать микроконтроллеры автоматизированных систем в современных прикладных программах
		ПК(У)-1.34	Знать современные прикладные программы, подходы и методы программирования микроконтроллеров на основе анализа исходных данных
ПК(У)-4	Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	ПК(У)-4.В1	Владеть навыками использования специальный инструментарий для программирования микроконтроллеров
		ПК(У)-4.У1	Уметь писать простые программы для микроконтроллеров на языке С
		ПК(У)-4.31	Знать подходы и методы программирования микроконтроллеров

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля 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	ПК(У)-4 ПК(У)-1
РД-2	Выполнять проектирование микропроцессорных схем	ПК(У)-4 ПК(У)-1
РД-3	Разрабатывать алгоритмы обработки данных с использованием микропроцессорных устройств	ПК(У)-4 ПК(У)-1
РД-4	Выполнять обработку и анализ информации с применением микропроцессорных устройств	ПК(У)-4 ПК(У)-1

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 обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Позиционные системы счисления. Алгоритмизация. Основы программирования на языке С.	РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	24
Раздел 2. Архитектура микропроцессоров. Основы работы микропроцессоров. Основы разработки программ на языке Ассемблер.	РД-1, РД-2	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	26
Раздел 3. Микроконтроллеры	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	16
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	44
		Самостоятельная работа	80

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Позиционные системы счисления. Алгоритмизация. Основы программирования на языке С.

Данный раздел посвящен основам разработки алгоритмов программ и программных кодов на языке С.

Темы лекций:

1. Позиционные системы счисления. Основы алгоритмизации.
2. Принципы разработки алгоритмов работы микроконтроллеров. Основы программирования на языке Си.

Темы практических занятий:

1. Реализация алгоритмов на языке программирования С.

Раздел 2. Архитектура микропроцессоров. Основы работы микропроцессоров. Основы разработки программ на языке Ассемблер.

В данном разделе рассматриваются архитектуры и принципы работы микропроцес-

соров. Отдельное внимание уделяется процессу выполнения кода программы и основам языка ассемблера.

Темы лекций:

1. Архитектуры микропроцессоров. Виды архитектур микропроцессоров.
2. Структура микропроцессора. Регистры специального назначения.
3. Процесс выполнения программного кода.
4. Структура команд микропроцессора. Язык ассемблера.
5. Система тактирования.
6. Виды памяти. Стек.
7. Прерывания. Прямой доступ к памяти (DMA).

Темы практических занятий:

1. Основы языка Ассемблер.
2. Реализация простейших алгоритмов на языке Ассемблер.

Темы лабораторных работ:

1. Основы работы с программным пакетом IAR Embedded Workbench. Знакомство с отладочным макетом. Разработка программ на языке Ассемблер. (4 часа)

Раздел 3. Микроконтроллеры

В данном разделе изучаются принципы работы микроконтроллеров на примере восьмиразрядного микроконтроллера серии STM8. Также рассматриваются принципы разработки электронных устройств на основе микроконтроллеров.

Темы лекций:

1. Архитектура микроконтроллеров серии STM8.
2. Система тактирования.
3. Порты ввода/вывода. Система прерываний.
4. Таймеры/счетчики. ШИМ-контроллеры.
5. Аналогово цифровой и цифро-аналоговые преобразователи.
6. Интерфейсы ввода/вывода (1-Wire, SPI, I2C, UART).
7. Интерфейсы загрузки программ и отладки.
8. Разработка устройств на основе микроконтроллера STM8.

Темы практических занятий:

1. Разработка алгоритмов работы микроконтроллеров.
2. Основы разработки программ для микроконтроллеров на языке Си.
3. Программирование микроконтроллеров с использованием внешних библиотек.
4. Разработка устройств на основе микроконтроллеров. (4 часа)

Темы лабораторных работ:

1. Порты ввода/вывода микроконтроллера STM8S. Внешние прерывания. (6 часов)
2. Система тактирования микроконтроллера STM8S. (4 часа)
3. Таймеры/счетчики микроконтроллера STM8S. (6 часов)
4. Аналогово цифровой преобразователь микроконтроллера STM8S. (6 часов)
5. Интерфейсы ввода/вывода данных (1-Wire, SPI, I2C, UART). (22 часа)

Курсовые проекты:

Курсовые проекты направлены на разработку различных электронных устройств на базе микроконтроллеров STM8S. В ходе выполнения курсового проекта студенты выполняют разработку схемы устройства, написания программного кода для микроконтроллера и практическую реализацию устройства.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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 контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Работа с технической документацией по микроконтроллерам;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой проекта;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

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 978-5-8114-1379-

- 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. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. IAR Embedded (Demo version).
2. Редактор блок-схем (на сетевом ресурсе)
3. Notepad++
4. CorelDraw X7
5. Altium Designer
6. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
7. Document Foundation LibreOffice;
8. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 310	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 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, 210	Измеритель параметров импульсных электромагнитных помех ИКП-1(Автолаб) - 1 шт.; Отладочный комплект/C8051F060DK SILICON LAB - 15 шт.; Осциллограф GDS-820C - 9 шт.; Отладочный комплект/DL-NEXYS2-1200E DIGILENT - 10 шт.; Отладочный комплект/TMDSDOCK28335 - 20 шт.; Отладочный комплект/DK-СУСП-2С20N - 10 шт.; Генератор импульса АКПП-3301 - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / профиль «Автоматизация сварочных процессов и производств» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	С.Н. Торгаев

Программа одобрена на заседании отделения электронной инженерии (протокол от «01» сентября 2020 г. №37).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения
на правах кафедры


/Баранов П.Ф./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2021/2022 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено содержание разделов дисциплины2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины3. Обновлен список литературы4. Обновлен перечень профессиональных баз5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено содержание разделов дисциплины2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины3. Обновлен список литературы4. Обновлен перечень профессиональных баз5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67