

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике

по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки:
Промышленная и специальная робототехника

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК 1.1 Знает основные законы, описывающие функционирование проектируемых объектов.

РОПК 1.2 Умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования.

2. Задачи освоения дисциплины

- формирование у студентов современных представлений о принципах и методах функционирования микропроцессорных систем, анализа существующих и новых микропроцессорных систем, управляющих технологическим оборудованием;

- формирование навыков программирования современных микроконтроллеров, навыков отладки написанных программ.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.О.06 «Физика», Б1.О.05 «Информатика», Б1.О.09 «Электроника и схемотехника», Б1.О.22 «Алгоритмические языки», Б1.О.29 «Электротехника».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 24 ч.

-лабораторные: 24 ч.

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. История ЭВМ.

Основные понятия курса. Этапы создания ЭВМ.

Тема 2. Классификация и характеристики ЭВМ.

Классификация ЭВМ по назначению, по принципу действия, по размерам. Характеристики ЭВМ и их динамика за последние десятилетия.

Тема 3. Принцип работы ЭВМ.

Принципы фон-Неймана, гарвардская и принстонская архитектуры. Схема простейшей ЭВМ. Конвейерная обработка команд.

Тема 4. Команды и их классификация.

Классификация команд. CISC и RISC архитектуры. Методы адресация команд.

Тема 5. Двоичные логические операции.

Унарные и бинарные операции. Мнемонические правила.

Тема 6. Регистры, триггеры и память ЭВМ.

Триггеры. Иерархия запоминающих устройств. Методы доступа к памяти. DMA. Организация КЭШа и стека.

Тема 7. АЛУ.

АЛУ. Исторический экскурс. Сумматор и его реализация в ЭВМ.

Тема 8. Atmega8, STM32.

Архитектура микроконтроллеров. Среды разработки программ.

Тема 9. АЦП, ЦАП.

Характеристики преобразователей. Параллельные и последовательные АЦП. Сигма-дельта АЦП.

Тема 10. Интерфейсы UART, 1-Wire.

Подключение и правила передачи цифровой информации. Особенности интерфейсов.

Тема 11. Интерфейсы I2C, SPI.

Подключение и правила передачи цифровой информации. Особенности интерфейсов.

Лабораторная работа 1. «Hello world» - мигание светодиодом.

Лабораторная работа 2. Внешние прерывания.

Лабораторная работа 3. Таймеры/счетчики.

Лабораторная работа 4. ШИМ

Лабораторная работа 5. LCD-экран.

Лабораторная работа 6. Секундомер.

Лабораторная работа 7. 1-Wire протокол и датчик DS18B20

Лабораторная работа 8. LCD(I2C)

Лабораторная работа 9. Вольтметр (АЦП).

Лабораторная работа 10. Передача информации на ПК по UART интерфейсу.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольного опроса, проверки отчетов по проведению лабораторных работах, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей (практическое задание и теоретический вопрос). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDo» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22376>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 1. Параскевов А.В. Микропроцессоры. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. 136с.
 2. Матюшин А.О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика. – М.: ДМК Пресс, 2017. 356с.
 3. Сосонкин В.Л. Микропроцессорные системы числового программного управления станками. М.: Машиностроение, 1985. 288с.
 4. С. Кейслер. Проектирование операционных систем для малых ЭВМ: Пер. с англ. - М.: Мир, 1986г.
 5. Кузнецов и др. Проектирование автоматизированного производственного оборудования: Учеб.пособие для вузов/В.В. Кузнецов, Б.А. Усов, В.С. Стародубов - М.: Машиностроение, 1987 – 288 с.: ил.
 6. Ким А. К., Перекатов В. И., Ермаков С. Г. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства «Эльбрус». – СПб.: Питер, 2013. - 272 с.: ил.
 7. Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих: учеб. Пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 280 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Сонькин М.А., Шамин А.А. Микропроцессорные системы. Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. 96с.
2. Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. 280с.
3. Иванов Ю.В., Лакота Н.А. Гибкая автоматизация производства РЭА с применением микропроцессоров и роботов: Учеб. пособие для вузов - М.: Радио и связь, 1987.
4. Сосонкин В.Л. Математическое обеспечение процессорных устройств с УЧПУ. М., 1981. 80 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Программирование МК AVR <https://narodstream.ru/programmirovanie-mk-avr/>
- Программирование МК STM32 <https://narodstream.ru/programmirovanie-mk-stm32/>
- Microchip community forums <https://forum.microchip.com/s/topic/a5C3I000000Mc2UEAS/t376282>
- Программирование на С <https://stepik.org/course/85190/promo?search=993961340>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Помещение, в котором размещено робототехническое оборудование для проведения лабораторных занятий (005 ауд. 2 корпус).

15. Информация о разработчиках

Борзенко Евгений Иванович, д.ф.м.н., доц., кафедра прикладной газовой динамики и горения, заведующий кафедрой НИ ТГУ