

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ОПОП

 С. В. Шидловский
« 16 » 05 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Встраиваемые системы * Embedded systems

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:
Computer Engineering: Applied AI and Robotics

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.01.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 С.В. Шидловский

Председатель УМК

 О.В. Вусович

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ПК-2 Способен разрабатывать аппаратно-программные комплексы на основе технологий искусственного интеллекта для управления подвижными объектами, автономными системами, технологическими линиями и процессами.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.3 Использует методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;

ИОПК 4.3 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований;

ИОПК 5.1 Владеет современными инструментальными, технологическими и методическими средствами проектирования и разработки информационных и автоматизированных систем;

ИОПК 5.3 Использует современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства на всех этапах жизненного цикла программных систем;

ИПК 2.1 Способен применять методы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности;

ИПК 2.2 Способен разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее элементов).

2. Задачи освоения дисциплины

- Изучить элементы встраиваемых систем;
- Приобрести навыки разработки аппаратно-программных комплексов для задач автоматизации и управления.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль «Модуль на русском языке».

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Распределенные информационные вычислительные системы, Моделирование систем, Теория систем управления, Искусственный интеллект и машинное обучение.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

- лекции: 6 ч.

- лабораторные: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Микропроцессоры и микроконтроллеры.

Введение во встроенные системы. Применение встроенных систем. Введение в компьютерные архитектуры - Архитектура Фон Неймана и Гарварда. Архитектура компьютера: Микропроцессоры и микроконтроллеры. Intel 8051 и 8056.

Введение в Arduino и его производные. Введение в Autodesk Tinkercad.

Применение исполнительных механизмов.

Применение датчиков.

Интеграция датчиков и исполнительных механизмов.

Тема 2. Архитектура компьютера.

Архитектура компьютера: Наборы инструкций процессора; Конвейерная обработка; Современные микропроцессоры.

Современные приложения встраиваемых систем. IoT.

Часы и ШИМ.

Введение в Raspberry Pi.

Встроенный Python.

Платформы для управления Raspberry Pi по сети.

Тема 3. Устройства с параллельной вычислительной архитектурой.

ПЛИС. SystemVerilog.

Введение в Intel Quartus, Modelsim и SystemVerilog.

Проектирование ПЛИС.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения лабораторных работ, устного опроса по их итогам и проверки письменных отчетов, оформленных по итогам выполненных лабораторных работ. Оцениваются достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Текущая успеваемость фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$ – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача зачета с оценкой) в форме устного опроса.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Округление оценки производится в пользу студента.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22501>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472247>

б) дополнительная литература:

– Харрис Д.М., Харрис С.Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 792 с.

– Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем.: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 520 с.

- Цифровой синтез. Практический курс /Под общ. ред. Романова А. Ю. , Панчула Ю. В. — М.: ДМК Пресс, 2020. -556 с.

в) основная и дополнительная литература для дисциплины «Embedded systems» модуля по выбору №2 на английском языке

Основная литература:

- David Harris, Sarah L. Harris. Digital Design and Computer Architecture: 2nd Edition. - Morgan Kaufmann, 2012. — 720 p.

- Manuel Jiménez, Rogelio Palomera, Isidoro Couvertier. Introduction to Embedded Systems. — Springer, 2014. -671 p.

Дополнительная литература:

- Derek Molloy. Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux. — Wiley, 2016. — 720p.

- Gian Marco Iodice. TinyML Cookbook: Combine artificial intelligence and ultra-low-power embedded devices to make the world smarter. - Packt Publishing, 2022. — 344 p.

- Thomas Bräunl. Embedded Robotics: From Mobile Robots to Autonomous Vehicles with Raspberry Pi and Arduino: 4th ed. — Springer, 2022. — 532p.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Для проведения лекционных занятий необходимо лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, Adobe Connect, браузер последней версии.

Для проведения лабораторных занятий необходимо лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, Adobe Connect, браузер последней

версии, а также Autodesk Tinkercad (свободно распространяемое), Arduino IDE (свободно распространяемое), Intel Quartus Prime Lite Edition (свободно распространяемое), Intel ModelSim (свободно распространяемое).

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/ | |

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории (компьютерные классы) для проведения лабораторных занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), персональные студенческие компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ. Для отображения презентаций используется мультимедиа-проектор, широкоформатный экран, акустическая система.

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

15. Информация о разработчиках

Шидловский Станислав Викторович, д-р техн. наук, декан Факультета инновационных технологий ТГУ.