

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Встраиваемые системы

по направлению подготовки / специальности

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Инженер - программист
Инженер - разработчик

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.В. Шидловский

Председатель УМК
О.В. Вусович

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен интегрировать алгоритмическое обеспечение в бортовые аппаратные средства БАС.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-2.1 Знает принципы интегрирования алгоритмическое обеспечение в бортовые аппаратные средства БАС

РОПК-2.2 Умеет осуществлять реализацию устройств управления на аппаратном уровне

РОПК-2.3 Умеет осуществлять реализацию алгоритмов работы нейронных сетей на бортовых вычислителях

РОПК-2.4 Умеет осуществлять реализацию алгоритмов обработки изображений на бортовых вычислителях

РОПК-2.5 Умеет осуществлять реализацию и отладку готового алгоритма на микропроцессорной технике

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- практические задания.

2.1. Пример теста

1. В чем различия между фон Нейман и Гарвардской архитектурами?

- Опишите основные различия не более чем в 150 словах.

2. Вы можете перепрограммировать память EEPROM несколько раз?

- да

- нет

3. Наиболее точной архитектурой АЦП является:

- Последовательное приближение (SAR) АЦП

- Дельта-сигма ($\Delta\Sigma$) АЦП.

- АЦП с двойным наклоном.

- Конвейерный АЦП.

- Флэш-АЦП.

4. SPI быстрее, чем I2C для передачи данных?

-да

-нет

5. Что такое DCM в ПЛИС?

Примечание: порядок и критерии оценивания тестов приведены в п. 9.2 РПД.

2.2. Пример практического задания

Практическое задание: Исполнительные механизмы

1. Изучить схему подключения исполнительного механизма (ИМ) к плате Arduino.

2. Запрограммировать в среде Arduino IDE микроконтроллер на последовательность включения ИМ по часовой / против часовой стрелке на необходимый промежуток времени (согласно своему варианту).

3. Верифицировать написанный код на физическом макете, зафиксировать результат.

4. Представить отчет о проделанной работе с пояснениями по каждому этапу и с комментариями в листинге кода.

Примечание: порядок и критерии оценивания практических заданий приведены в п. 9.3 РПД.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется по балльно-рейтинговой системе согласно п.10 РПД.

Примерный перечень теоретических вопросов первой части билета:

1. Архитектура Фон Неймана и Гарварда.
2. Микропроцессоры и микроконтроллеры.
3. Intel 8051 и 8056.
4. Архитектура компьютера: Наборы инструкций процессора;
5. Архитектура компьютера: Конвейерная обработка;
6. Современные микропроцессоры.
7. Современные приложения встраиваемых систем.
8. IoT.
9. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
10. Язык описания аппаратуры (SystemVerilog).

Примерный перечень практических вопросов второй части билета:

1. Напишите модуль на SystemVerilog, вычисляющий четырехходовую функцию XOR (исключающее ИЛИ). Вход обозначьте а., выход – у.
2. Напишите модуль на SystemVerilog, реализующий ШИМ.

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом суммарных баллов, полученных студентом во время текущего контроля и по итогам проведенного экзамена.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест

1. В чем принципиальное отличие архитектуры Фон Неймана и Гарварда
 - а) различие объема памяти Flash и объема памяти SRAM
 - б) расположением программы в памяти Flash или в SRAM
 - в) в длине инструкции
 - г) в количестве регистров
2. К какой архитектуре ядра относится микропроцессор AtMega328:
 - а) CISC Intel
 - б) ARM
 - в) RISC-V
 - г) Cortex

Ключи: 1 б), 2 в).

Задачи

Задача 1

Разработайте разностное уравнение для инерционного звена второго порядка, где $K_p = 11$; $T = 1,2$; $dt=0,001$.

Задача 2

Расчитайте значение регистра перед делителя UBRRn последовательного порта для обеспечения скорости 19200 для микроконтроллера AtMega328 с тактовой частотой 16 МГц

Ответы:

Задача 1. $y(t) = y(t-0,001) + (11x - y(t-0,001)) 0,001 / 1,2$;

Задача 2. UBRRn = 51 при U2Xn = 0 и UBRRn = 103 при U2Xn = 1

Теоретические вопросы:

1. Принцип работы UART.

Ответ должен содержать структурную схему устройства, описание взаимодействия микропроцессора с устройством, описание основных регистров UART.

2. Организация работы нескольких устройств на шине ИС

Ответ должен содержать структурную схему ИС интерфейса, описание принципа формирования адресованных посылок, описание основных регистров ИС.

5. Информация о разработчиках

Шилин Александр Анатольевич, доктор технических наук, профессор кафедры интеллектуальных технических систем ФИТ

Шидловский Станислав Викторович, доктор технических наук, декан ФИТ