

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

**09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Computer Engineering: Applied AI and Robotics**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2024**

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:

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. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- практические работы.

### **2.1. Примеры тестовых заданий**

Тест № 1.

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?

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – iDO». Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 10 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Критерии оценивания тестового задания (по пятибалльной шкале):

| Оценка                | Характеристика ответа |
|-----------------------|-----------------------|
| «Отлично»             | от 81 %               |
| «Хорошо»              | 56 – 80 %             |
| «Удовлетворительно»   | 31 – 55 %             |
| «Неудовлетворительно» | 0 – 30 %              |

## 2.2. Примеры заданий к практическому занятию

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.

Оценка выполнения практической работы студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения лабораторной работы.

Критерии оценивания лабораторной работы (по пятибалльной шкале):

| Оценка              | Характеристика ответа                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»           | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.                                 |
| «Хорошо»            | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «Удовлетворительно» | Работа выполнена с незначительными ошибками. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.                        |

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| «Неудовлетворительно» | Работа не выполнена. |
|-----------------------|----------------------|

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

При выставлении итоговой оценки учитываются оценки, полученные студентом во время текущего контроля, а также оценка при сдаче зачета.

Во время проведения зачета студенту выдается 1-2 вопроса по изучаемой дисциплине. На подготовку к ответу отводится не более 20 минут. После чего студент в устной форме отвечает преподавателю на поставленные вопросы. В случае предоставления неполных ответов, преподаватель может задать студенту до 2 уточняющих вопросов.

#### 3.1. Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету:

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).
11. Напишите модуль на SystemVerilog, вычисляющий четырехходовую функцию XOR (исключающее ИЛИ). Вход обозначьте  $a3:0$ , выход –  $y$ .
12. Напишите модуль на SystemVerilog, реализующий ШИМ.

#### 3.2 Критерии оценивания дифференцированного зачета:

| Оценка                | Характеристика ответа                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | обучающийся глубоко и всесторонне усвоил дисциплину: излагает материал уверенно, логично и грамотно; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения, правильно выполняет практические задания, поясняя ход выполнения                      |
| «Хорошо»              | обучающийся в основном усвоил дисциплину: излагает материал, опираясь на знания основной литературы; не допускает существенных неточностей; делает выводы и обобщения, выполняет практические задания с незначительными ошибками, поясняя ход выполнения.                     |
| «Удовлетворительно»   | обучающийся изучил дисциплину недостаточно четко и полно: допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений, выполняет практические задания с ошибками, частично поясняя ход выполнения. |
| «Неудовлетворительно» | обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения, не выполняет практические задания.                                                                                                                                      |

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

Тестовые вопросы:

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
- д)

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 пред 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**

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

Шилин Александр Анатольевич, д-р техн. наук, профессор кафедры информационного обеспечения инновационной деятельности факультета инновационных технологий.