Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение   
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

**Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

**по дисциплине Программирование встраиваемых систем**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная Год обучения: 4, семестр 7

|  |  |
| --- | --- |
| Форма аттестации | Семестр |
| Дифференцированный зачет | 7 |

Новосибирск 2019

**Фонд оценочных средств** промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Программирование встраиваемых систем», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 75 от 02.07.2019.

Разработчики:

старший преподаватель кафедры компьютерных технологий ФИТ,

А.С. Розов

Заведующий кафедрой компьютерных технологий ФИТ,

доктор технических наук В.Е. Зюбин

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат технических наук А.А. Романенко

1. **Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации  
   по дисциплине**
   1. **Общая характеристика содержания промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Программирование встраиваемых систем» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Компетенции, формируемые в рамках дисциплины  «Программирование встраиваемых систем» | Семестр 7 | |
| Практические задачи | Дифференцированный зачет |
|  | **ПКС-2 - Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов:** | | |
| ПКС-2.3 | Уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области | **+** | **+** |
| ПКС-2.7 | Уметь проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение | **+** | **+** |

* 1. **Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам 80% выполненных и сданных в течение семестра практических заданий.

Для получения оценки «зачтено» при сдаче практического задания студент должен изложить теоретический материал, необходимый для решения задачи, описать выбранную методику решения, привести само решение задачи.

Дифференцированный зачет проводится в конце семестра. Оценка за освоение дисциплины выставляется по результатам оценивания результатов решения практических задач и ответов на дифференцированном зачете.

Оценка за дисциплину выставляется в формате «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется при условии успешного выполнения всех практических заданий и ответе на все вопросы на зачете, оценка «хорошо» – при выполнении 90% практических заданий и ответе на 80% вопросов на зачете, оценка «удовлетворительно» – при выполнении 80% практических заданий и ответе на половину вопросов на зачете. При необходимости недостающие практические задания могут досдаваться на зачете.

1. **Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств  
   промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
| Семестр 7 | | | |
| 1 | Практические задания | Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах. | Требования к структуре и содержанию практических задач |
| 2 | Дифференцированный зачет | Устный опрос по содержанию дисциплины | Список вопросов для зачета |

* 1. **Требования к структуре и содержанию оценочных средств  
     аттестации**

2.1.1 Требования к структуре и содержанию практических задач.

Показателем освоения дисциплины является выполнение всех заданий в течение семестра, то есть показателем является совокупность элементов текущего контроля. При этом обучающийся должен продемонстрировать знания архитектуры микроконтроллера и умение решать технические задачи посредством микроконтроллерных программ.

Контрольные задания для оценки освоения дисциплины следующие:

1. Сборка простейших схем – подключение светодиода через сопротивление, подключение потенциометра.

2. Подключение кнопки к микроконтроллеру, применение сопротивлений подтяжки для устранения «висящего» контакта, применение аппаратной фильтрации для борьбы с дребезгом кнопки. Предлагается разработать систему, зажигающую или гасящую «бортовой» светодиод на Seeeduino при каждом последующем нажатии на кнопку.

3. Собрать схему с фоторезистором и светодиодом и добиться максимально эффективного распределения разрешения АЦП по рабочему диапазону освещенности фоторезистора путем подбора значения сопротивления подтяжки. Предлагается вывести формулу для оптимального значения сопротивления подтяжки в зависимости от минимального и максимального значений сопротивления фоторезистора.

4. Разработать две программы: преобразование текста, подаваемого с ПК через Serial, в код Морзе, и преобразование ввода с кнопки в текст, посылаемый на ПК. Система для набора азбуки Морзе на кнопке должна использовать внешнее прерывание Arduino, а кнопка должна корректно работать без дребезга. Программа для вывода азбуки Морзе должна использовать последовательный интерфейс для ввода символов через виртуальный COM-порт на ПК.

5. Рассмотреть соединение двух систем, выполненных на отдельных Arduino-платах, посредством светового канала (светодиод-фоторезистор). По желанию студентов вместо азбуки Морзе может использоваться другой аналогичный протокол передачи данных.

6. Собрать 4-битный ЦАП из сопротивлений в виде R-2R и использовать его для вывода синусоидальных сигналов звуковых частот. Предлагается исследовать применение аналоговых фильтров для частичного подавления эффектов, вызванных квантованием ЦАП.

7. Реализовать стандартную программу blink с непосредственным обращением к микроконтроллеру через регистры и порты ввода/вывода и использованием прерывания переполнения аппаратного таймера, при помощи таймера в режиме сравнения. Программы не должны использовать функций библиотеки Arduino, за исключением класса Serial, применяемого для отладки программы через виртуальный COM-порт.

8. Использовать аппаратную генерацию ШИМ для управления сервомотором. Требуется написать программу, задающую режим генерации ШИМ на таймере микроконтроллера. Управление положением сервомотора осуществляется за счет изменения скважности сигнала при постоянной частоте. Предлагается найти конфигурацию значений регистров таймера, обеспечивающих необходимую частоту ШИМ-сигнала, и корректно выбрать таймер, способный работать в этом диапазоне значений. Предлагается опытным путем определить значения скважности, определяющие фактический рабочий диапазон вращении сервомотора.

9. Реализовать инфракрасный канал связи с высокочастотной модуляцией и передачу данных манчестерским кодом. Требуется разработать две системы – приемник и передатчик. Передача осуществляется кодированием данных в манчестерский код с высокочастотной модуляцией. Предлагается исследовать влияние изменения скважности модулирующего сигнала на качество передачи данных и помехоустойчивость системы.

10. Реализовать интерфейс, аналогичный классу Serial, двумя способами – с использованием аппаратного USART микроконтроллера и с использованием программной реализации последовательного интерфейса. Использовать реализованный последовательный интерфейса для подключения к Arduino двух устройств – RFID-ридера и последовательного LCD-экрана. Требуется реализовать систему, считывающую данные с RFID-ярлыка через UART и выводящую их через другой UART на LCD-дисплей с последовательным интерфейсом.

Демонстрируя преподавателю выполненные задания, обучающиеся должны доказать, эффективность выбранных алгоритмов, продемонстрировать умение оптимально скомпоновать программу микроконтроллера, а вместе с этим и достаточную компетентность, и профессиональные умения в работе с различными техническими устройствами.

2.1.2. Список вопросов для дифференцированного зачета

1. Цифровые и аналоговые сигналы, закон Ома, законы Кирхгофа.
2. Сопротивления подтяжки, программные и аппаратные методы устранения дребезга
3. Методы аналого-цифрового преобразования на микроконтроллерах
4. Методы генерации аналоговых сигналов на микроконтроллерах
5. Таймерная секция микроконтроллеров семейства AVR
6. Методы генерации ШИМ на микроконтроллерах семейства AVR
7. Методы звукогенерации на микроконтроллерах, усилители мощности
8. Виды электродвигателей и способы управления ими в микроконтроллрных системах
9. Методы непрерывного регулирования на микроконтроллерах
10. Асинхронная передача данных, протокол UART
11. Синхронная передача данных, протоколы SPI, I2C
12. Варианты организации топологии для работы с SPI
13. Методы передачи данных через ИК-канал
14. Гальваническая развязка, методы развязки сигналов и питания
15. Особенности микроконтроллеров семейства STM32

**3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине**

Таблица П1.5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шифр компе-тенций** | **Структурные элементы оценочных средств** | **Показатель сформированности** | **Не сформирован** | **Пороговый уровень** | **Базовый уровень** | **Продвинутый уровень** |
| ПКС-2 | Практические задачи,  дифференцированный зачет | ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области  ПКС-2.7 Уметь проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение | Фрагментарные знания теоретических основ разработки систем на базе микроконтроллеров.  Практические  задания  выполнены менее чем на 80% | Знает теоретические основы разработки ПО микроконтроллеров, затрудняется применять теоретические знания на практике.  Практические  Задания выполнены не менее чем на 80% | Знает теоретические основы разработки ПО микроконтроллеров, умеет применять их при решении практических задач с небольшими затруднениями.  Практические  задания  выполнены менее чем на 90% | Знает теоретические основы разработки ПО микроконтроллеров и успешно применяет их при решении практических.  Практические  задания  выполнены на 100% |

**4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

Результаты промежуточной аттестации в 7 семестре определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции и выставляется при успешном решении всех практических заданий.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции и выставляется при решении не менее 90% практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции и выставляется при решении от 80 до 90 % практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» соответствует несформированности компетенции и выставляется при решении менее 80% практических заданий.

**Лист актуализации фонда оценочных средств промежуточной аттестации**

**по дисциплине  
«Программирование встраиваемых систем»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ФИТ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |