

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 13:48:06
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании

Высшей школы передовых
производственных технологий

Протокол от 30.08.2024 № 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине

«МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ»

наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе

бакалавриата

бакалавриата, специалитета,

магистратуры

«РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ»

наименование образовательной программы

11.03.01 «Радиотехника»

шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель ст.преподаватель Васильева А.С. ВШППТ

ФИО, должность, структурное подразделение,
ученая степень, ученое звание

Тольятти
2024

1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ПК-3	Способен проектировать и управлять компьютерными сетями, включая сети для беспилотных технологий, на основе знаний по сетевым архитектурам, моделям и протоколам	ИПК-3.1. Способен эффективно работать с сетевыми протоколами и технологиями. ИПК-3.2. Демонстрирует умение проектировать и настраивать сети, используя современные концепции. ИПК-3.3. Владеет навыками работы с оборудованием, включая коммутаторы и маршрутизаторы, а также способен анализировать и решать проблемы в сетевых сценариях.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Архитектуру, аппаратные ресурсы и систему команд современных микроконтроллеров;

Принципы работы и конфигурации стандартных периферийных интерфейсов (UART/USART, SPI, I2C, CAN, PWM/ШИМ) и специализированных шин связи беспилотных комплексов;

Архитектуру и механизмы работы операционных систем реального времени в задачах управления беспилотными аппаратами.

Уметь: Разрабатывать и отлаживать встроенное программное обеспечение (Firmware) на языках C/C++ для контроллеров управления полетом и периферийных модулей БПЛА;

Настраивать и использовать аппаратные таймеры, АЦП, ЦАП и контроллеры прерываний для жесткого соблюдения временных циклов управления динамикой БПЛА;

Подключать и программно сопрягать бортовые датчики, радиоприемники и силовые драйверы с микроконтроллерным ядром.

Владеть: Навыками работы с современными средами разработки ПО и инструментами сборки проектов;

Методологией проектирования принципиальных схем и трассировки печатных плат для микроконтроллерных узлов БПЛА с учетом требований по помехоустойчивости и массе/габаритам;

Навыками реализации первичной цифровой фильтрации и регуляторов управления (ПИД-регуляторы) на микроконтроллере.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	Тема 1. Архитектура бортовых микроконтроллеров и организация жесткого реального времени.	ПК-3
2	Тема 2. Интерфейсы сопряжения с датчиками навигации и ориентации БПЛА.	ПК-3
3	Тема 3. Формирование сигналов управления исполнительными органами и бортовой телеметрии.	ПК-3

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение одного семестра
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

№	Содержание вопроса
ПК-3. Способен проектировать и управлять компьютерными сетями, включая сети для беспилотных технологий, на основе знаний по сетевым архитектурам, моделям и протоколам	
1.	Какое архитектурное ядро наиболее часто используется в современных полетных контроллерах БПЛА средних и тяжелых классов благодаря высокопроизводительной обработке математических задач? А) AVR 8-bit Б) ARM Cortex-M4/M7 В) Intel x86
2.	Какая система планирования задач используется в операционных системах реального времени (RTOS), таких как FreeRTOS? А) Кооперативная без приоритетов Б) Вытесняющая на основе приоритетов В) Случайный выбор процессов
3.	Какой аппаратный механизм микроконтроллера позволяет передавать массив данных из памяти в интерфейс UART без участия процессорного ядра? А) DMA (Direct Memory Access) Б) NVIC (Nested Vectored Interrupt Controller) В) RTC (Real-Time Clock)
4.	Какой интерфейс связи является синхронным, полнодуплексным и использует отдельные линии передачи данных (MOSI/MISO) и тактового сигнала (SCK)? А) UART Б) I2C В) SPI
5.	Какая физическая шина и протокол широко применяются в бортовых сетях БПЛА благодаря высокой помехоустойчивости и дифференциальному сигналу? А) I2C Б) CAN В) 1-Wire
6.	Какой алгоритм применяется для объединения высокочастотных данных гироскопа и стабильных среднестатистических данных акселерометра в IMU-модулях? А) Комплементарный фильтр Б) Фильтр Боттерворта В) Быстрое преобразование Фурье (БПФ)
7.	Какова стандартная частота обновления базового PWM/ШИМ-сигнала для управления аналоговыми сервоприводами управляющих поверхностей БПЛА? А) 10 Гц Б) 50 Гц В) 1000 Гц
8.	В каком формате передаются навигационные данные по протоколу NMEA от бортового GNSS-приемника к микроконтроллеру? А) Двоичный бинарный поток Б) Текстовый формат ASCII (например, \$GNGGA) В) JSON-структура
9.	В чем заключается главное преимущество цифрового протокола управления регуляторами хода DShot перед классическим ШИМ (PWM)?

№	Содержание вопроса
	А) Использование встроенной проверки контрольной суммы (CRC) и более высокая скорость Б) Возможность работы без питания логической части В) Использование аналоговых уровней напряжения
10.	Какой специализированный бинарный протокол используется для обмена телеметрией и командами между полетным контроллером БПЛА и Наземной станцией управления (QGroundControl)? А) Modbus RTU Б) MAVLink В) HTTP/REST
11.	Какую функцию выполняет векторная таблица прерываний (NVIC) в ARM Cortex-M? А) Хранит адреса обработчиков прерываний и управляет их приоритетами Б) Вычисляет плавающую точку для контроллера В) Преобразует аналоговый сигнал в цифровой
12.	Какое состояние задачи в FreeRTOS характеризуется тем, что задача готова к выполнению, но ожидает освобождения процессорного времени от более приоритетной задачи? А) Running Б) Ready В) Blocked
13.	Для чего в цепи управления бесколлекторным мотором (BLDC) устанавливается драйвер ESC (Electronic Speed Controller)? А) Для преобразования цифровых команд микроконтроллера в силовые фазные токи мотора Б) Для измерения координат местоположения БПЛА В) Для усиления сигнала радиуправления по частоте
14.	Какой параметр системы тактирования необходимо сконфигурировать для обеспечения работы таймеров и интерфейсов связи микроконтроллера от внешнего кварцевого резонатора? А) LSI (Low Speed Internal) Б) HSE (High Speed External) В) HSI (High Speed Internal)
15.	Какую роль выполняет подтяжка линий SDA и SCL к питанию (Pull-up резисторы) в интерфейсе I2C при подключении датчиков? А) Для обеспечения работы схемы с открытым стоком (Open-Drain) Б) Для защиты процессора от короткого замыкания В) Для фильтрации низкочастотных помех
16.	Какое семейство архитектурных ядер ARM Cortex наиболее распространено в полетных контроллерах БПЛА благодаря аппаратному модулю математики с плавающей точкой (FPU)?
17.	Как называется аппаратный модуль микроконтроллера, обеспечивающий прямое перемещение данных между периферией и памятью без участия ядра процессора?
18.	Какой тип вытеснения задач гарантирует выполнение критичных по времени процессов в операционных системах реального времени (RTOS)?
19.	Какой синхронный последовательный интерфейс использует три обязательные линии: SCLK, MOSI, MISO?
20.	Какая физическая шина с дифференциальным сигналом используется в БПЛА для высокой помехоустойчивости при объединении датчиков, ESC и полетных контроллеров?

№	Содержание вопроса
21.	Из каких двух базовых сенсоров состоит стандартный 6-осевой инерциальный модуль (IMU)?
22.	Какой алгоритм объединяет данные быстрого, но дрейфующего гироскопа с точным в долгосрочной перспективе, но шумящим акселерометром?
23.	Какова длительность управляющего импульса в миллисекундах для стандартного сервопривода в крайних положениях (мин/макс)?
24.	Какой цифровой протокол управления регуляторами хода (ESC) пришел на смену PWM и передает данные бинарным пакетом с контрольной суммой?
25.	С какого служебного символа начинается большинство текстовых сообщений навигационного протокола NMEA?
26.	Какой специализированный протокол телеметрии используется для обмена данными между полетным контроллером и программой QGroundControl?
27.	Какое примитивное средство синхронизации FreeRTOS применяется для предотвращения одновременного доступа двух задач к одной шине I2C/SPI?
28.	Как называется короткая задержка между наступлением аппаратного прерывания и началом выполнения его обработчика (ISR)?
29.	Какая конфигурация выходов GPIO (Push-Pull или Open-Drain) требуется для корректной работы шины I2C?
30.	Как называется специализированная микросхема-драйвер, преобразующая логические сигналы микроконтроллера в силовое управление обмотками бесколлекторного мотора (BLDC)?