Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 05.02.2025 12:05:21
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«04» сентября 2024г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микроконтроллеры и встраиваемые системы»

Направление подготовки –09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль)– «Вычислительные системы и электронная компонентная база»

Программа разработана в Передовой инженерной школе
«Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

Москва 2024 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	**ОПК-2.МКВС** Способен разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров и встраиваемых систем	**Знания** основных принципов работы и технологий разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и встраиваемых систем. **Умение** ставить и решать задачи по разработке программно-алгоритмического обеспечения для встраиваемых систем на основе микроконтроллеров. **Опыт** разработки и отладки программного обеспечения для микроконтроллеров серии STM32 с использованием периферийных блоков и современных программных библиотек.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области информатики, схемотехники и программирования на языке С.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	**Семестр**	**Общая трудоёмкость (ЗЕ)**	**Общая трудоёмкость (часы)**	**Контактная работа**			**Самостоятельная работа (часы)**	**Промежуточная аттестация**
				Лекции (часы)	**Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)**	**Практические занятия (часы)**		
1	2	4	144	-	32	-	76	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Основы программирования микроконтроллеров	-	8	-	15	Защита ЛР Тестирование
Модуль 2 Периферийные блоки микроконтроллера	-	8	-	21	Защита ЛР Тестирование
Модуль 3 Сопряжение с внешними устройствами	-	8	-	21	Защита ЛР Тестирование
Модуль 4 Операционные системы и сетевое программирование	-	8	-	19	Защита ЛР Проверка итогового индивидуального задания

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

[Практическая подготовка при проведении лабораторных работ]

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex-M7. Технологии создания исполняемого кода, средства разработки и отладки программного обеспечения.
	2	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex -M7. Система тактирования, системный таймер и обработка ошибок.
2	3	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex -M7.

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
			Система прерываний. Контроллер внешний прерываний. Порты ввода-вывода общего назначения.
	4	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex -M7. Аппаратные таймеры общего назначения.
3	5	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex -M7. Контроллер прямого доступа к памяти.
	6	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex -M7. Обмен информацией с внешними устройствами.
4	7	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex -M7. Операционная система FreeRTOS.
	8	4	RISC-микроконтроллер с ядром ARM Cortex -M7. Разработка сетевых приложений.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Подготовка к ЛР № 1-2
	3	Изучение дополнительной литературы по темам лабораторных работ
	2	Подготовка к тестированию.
2	10	Подготовка к ЛР № 3-4
	3	Изучение дополнительной литературы по темам лабораторных работ
	2	Подготовка к тестированию
	6	Выполнение итогового индивидуального задания
3	10	Подготовка к ЛР № 5-6
	3	Изучение дополнительной литературы по темам лабораторных работ
	2	Подготовка к тестированию
	6	Выполнение итогового индивидуального задания
4	10	Подготовка к ЛР №7-8
	3	Изучение дополнительной литературы по темам лабораторных работ
	6	Выполнение итогового индивидуального задания

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL:https://orioks.miet.ru/):

- Сценарий дисциплины
- Методические пособия по выполнению лабораторных работ
- Методические пособия по выполнению итогового индивидуального задания
- Ссылки на литературу по всей дисциплине
- Презентационный материал к лабораторным работам.
- Варианты контрольных вопросов для экзамена

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джозеф, Ю. Ядро Cortex-M3 компании ARM. Полное руководство : руководство / Ю. Джозеф ; перевод с английского А. В. Евстифеева. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 552 с. — ISBN 978-5-97060-307-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/69941 (дата обращения: 12.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иоффе, В. Г. Архитектура, принципы функционирования и программные средства микроконтроллеров STM32 : учебное пособие / В. Г. Иоффе, А. В. Графкин, В. В. Графкин. — Самара : Самарский университет, 2021. — 490 с. — ISBN 978-5-7883-1685-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256889 (дата обращения: 06.11.2024)

3. Зорина, Н. В. Процедурное программирование на языке Си : учебное пособие / Н. В. Зорина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-7339-1730-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331601 (дата обращения: 06.11.2024).

4. Матюшин, А.О. Микроконтроллеры и встраиваемые системы: стратегия и тактика / А.О. Матюшин. – М. : ДМК Пресс, 2017. – 356 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/93261 (дата обращения: 26.02.2024). - ISBN 978-5-97060-098-6 : 0-00. – Текст : электронный.

5. Магда Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров / Ю.С. Магда. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 168 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/4821 (дата обращения: 10.12.2024). - ISBN 978-5-94074-745-1.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. C++ reference: сайт – URL: https://en.cppreference.com/ (дата обращения: 10.01.2024). – Режим доступа: свободный.
2. STMicroelectronics: сайт – URL: www.st.com (дата обращения: 10.01.2024). – Режим доступа: свободный.
3. PlatformIO documentation: сайт – URL: https://docs.platformio.org/en/latest/ (дата обращения: 05.11.2024). – Режим доступа: свободный.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется смешанное обучение, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения

компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференций.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLE.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Лаборатория прототипирования и тестирования ИУС	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Panasonic PT-LW373 HP ProCurve Switch 2848 J4904A HP ProCurve Switch 2824 J4904A National Instruments ELVIS National Instruments NI PXI-1033	Windows 7/10/11, Acrobat reader DC Google Chrome Python 3 Platform IO STM 32 Cube MX Microsoft Visual Studio Code
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Micro soft Office Браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по подкомпетенции **ОПК-2.МКВС** «Способен разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров и встраиваемых систем».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: **HTTP://ORIOKS.MIET.RU/**.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения допуска к экзамену. На каждую лабораторную работу студент получает задание, которое он должен выполнить и продемонстрировать преподавателю на учебном лабораторном стенде.

Обучающийся самостоятельно прорабатывают теоретический материал, используя лабораторный практикум и материалы к лабораторным занятиям, открытые ресурсы сети интернет, консультации с преподавателем.

В процессе подготовки к лабораторной работе обучающийся прорабатывает теоретический материал и подготавливает исходные коды программ с решением задания. На лабораторной работе студент исследует работу подготовленных программ, выполняет отладку и доработку программного решения на лабораторном стенде.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняется итоговое индивидуальное задание по тематике курса. Итоговое индивидуальное задание может выполняться как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки) так и так и дистанционно (путем общения с преподавателем по средствам электронной связи). Критерием оценки самостоятельных работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Полученные знания, используются студентами при выполнении самостоятельного задания, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 71 баллов), выполнение итогового индивидуального задания (9 баллов) и сдача экзамена (20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.. _____/С.Б. Симонов/

Рабочая программа дисциплины «Микроконтроллеры и встраиваемые системы» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профиля) «Вычислительные системы и электронная компонентная база» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании ученого совета Института МПСУ «30»августа 2024 года, протокол № 13.

Зам. директора Института МПСУ _____/Д.В. Калеев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ _____ /А.Л. Переверзев /

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/Т.П. Филиппова/