

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.06.2026 13:03:14
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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

2026 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура и программирование микроконтроллеров»

Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) – «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем»

Москва 2026 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен разрабатывать аппаратное обеспечение информационно-управляющих систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 - "Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов".

Обобщенная трудовая функция В – "Создание электронных средств и электронных систем БКУ АКА".

Трудовая функция В/02.6 - "Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ АКА и осуществление контроля над их изготовлением".

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.АПМ Способен применять знания организации информационно-управляющих систем при проектировании их аппаратного обеспечения	Разработка, проектирование, исследование и эксплуатация информационно-управляющих систем.	Знания: параметров и характеристик микроконтроллеров с ядрами Cortex-M0, -M3, -M4, -M7, с точки зрения аппаратной реализации их встроенных периферийных блоков. Умения: ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором микроконтроллера и его аппаратного окружения, проектировать законченные схемотехнические решения при заданных требованиях к параметрам разрабатываемых устройств на основе микроконтроллеров семейства STM32H7x, компании ST Microelectronics. Опыт: по изучению сторонних схемотехнических решений, применённых в образовательном комплекте ElmiCORE-H745-EK (Education Kit) (компания Electronic Microsystems).

Компетенция ПК-2 «Способен разрабатывать программное обеспечение информационно-управляющих систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 06.028 - "Системный программист".

Обобщенная трудовая функция А - "Разработка компонентов системных программных продуктов".

Трудовые функции: А/03.6 "Разработка системных утилит", А/01.6 "Разработка драйверов устройств".

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.АПМ Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых микропроцессорных информационно-управляющих систем	Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения информационно-управляющих систем	Знания: основных принципов программирования на языке Си периферийных блоков современных микроконтроллеров, на примере периферийных блоков микроконтроллера STM32H745. Умения: ставить и решать задачи по разработке программного обеспечения для микроконтроллеров встраиваемых систем, в частности, для микроконтроллеров с ядрами Cortex-M4, -M7, семейства STM32H7x, компании ST Microelectronics. Опыт: по анализу набора библиотечных подпрограмм по работе с периферийными блоками микроконтроллера STM32H745, по разработке собственного программного обеспечения для данного микроконтроллера в составе образовательного комплекта ElmiCORE-H745-EK (Education Kit) (компания Electronic Microsystems).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области электротехники, электроники и импульсной техники, цифровой схемотехники, архитектуры микропроцессорных средств и систем, преобразователей информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	5	180	16	48	-	116	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			СРС	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Встраиваемые системы управления и специализированные вычислительные устройства. Особенности и этапы проектирования.	4	-	-	8	Опрос
Модуль 2 Средства алгоритмического обеспечения СВУ. Подсистема ввода-вывода и методы организации ввода-вывода информации в СВУ. Архитектура решающих блоков и встраиваемого программного обеспечения СВУ.	4	-	-	8	Опрос
Модуль 3 Основные характеристики и организация современных микроконтроллеров. Обзор продуктовой линейки семейства STM32 компании ST Microelectronics. Микроконтроллер STM32H745, основные технические и эксплуатационные характеристики, порты ввода-вывода.	2	8	-	18	Защита ЛР. Сдача самостоятельных заданий
Модуль 4 Микроконтроллер STM32H745, система прерываний, таймеры-счетчики, широтно-импульсная модуляция.	2	16	-	32	Защита ЛР. Сдача самостоятельных заданий

№ и наименование модуля	Контактная работа			СРС	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 5 Введение в теорию аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Типы АЦП и ЦАП, структурные схемы, принципы функционирования, сравнительные характеристики. Модули АЦП и ЦАП микроконтроллера STM32H745.	2	4	-	10	Защита ЛР. Сдача самостоятельных заданий
Модуль 6 Интерфейсы периферийных устройств. Микроконтроллер STM32H745, последовательные интерфейсы, подключение карт памяти, системные таймеры.	2	20	-	40	Защита ЛР. Сдача самостоятельных заданий Защита индивидуального задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий	Краткое содержание
1		1	2	Определение уровня подготовленности слушателей в области микроэлектроники. Встраиваемые системы управления и специализированные вычислительные устройства (СВУ) – определения, основные характеристики, особенности и требования. История развития встраиваемых систем. Платформы и технологии для создания встраиваемых систем. Области применения встраиваемых систем управления, примеры.
		2	2	Особенности проектирования СВУ для встраиваемых систем управления. Этапы проектирования СВУ для встраиваемых систем. Типовой состав системы управления. Передаточная функция и структурная схема модели человека-оператора, как одного из элементов контура управления. Следящие системы управления, работа в режимах преследования и

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий	Краткое содержание
				компенсации рассогласования. Примеры работы реальных следящих систем управления.
2		3	2	Задачи, решаемые СВУ (основные (функциональные), вспомогательные). Структурная схема типовых средств алгоритмического обеспечения СВУ (алгоритмов функционирования). Обработка информации с применением только цифровых вычислений. Совмещенная (цифровая и аналоговая) обработка информации : последовательная, параллельная и комбинированная обработка. Функции, выполняемые подсистемой ввода-вывода в СВУ. Синхронные и асинхронные методы организации ввода-вывода в СВУ (программный обмен информацией (по командам процессора, с квити́рованием), обмен по прерываниям, режим прямого доступа к памяти).
		4	2	Принципы выбора архитектуры СВУ. Классическая и шинная структура связей, достоинства и недостатки. Архитектура Принстонского (Фон-Неймана) и Гарвардского университетов. Архитектуры многопроцессорных систем (магистральная шина, матричный коммутатор, многовходовая память, конвейерные системы). Сравнительные характеристики. Архитектура встраиваемого программного обеспечения : простой цикл управления; система, управляемая прерываниями; кооперативная (невывесняющая) многозадачность; вытесняющая многозадачность (многопоточность); многозадачность на основе приоритетов. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Особенности и различия, примеры, области применения, структурные схемы.
3		5	2	Современные микроконтроллеры. Наиболее распространенные семейства и ядра. Обзор продуктовой линейки семейства STM32 (базовые, малопотребляющие, беспроводные и высокопроизводительные микроконтроллеры). Основные характеристики микроконтроллеров : архитектура ядра, производительность, объемы памяти, внешние интерфейсы, энергопотребление. Потребительские характеристики : система команд, класс решаемых задач, области применения, инструментальные средства разработки. Разнообразие технической документации (datasheet, reference manual, programming manual, errata sheets, application notes, и т.д.). Микроконтроллер STM32H745 - Краткие технические характеристики. Типы корпусов и их распиновка. Структурная схема. Внутренние шины. Система тактовой синхронизации. Основные периферийные блоки и модули, их назначение и характеристики. Электрические параметры. Схема формирования напряжений питания. Организация цепей сброса (reset).

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий	Краткое содержание
				Рабочие и предельные условия эксплуатации. Порты ввода-вывода. Внешние шины. Подключение памяти.
4	6	2		Микроконтроллер STM32H745 - Прерывания. Векторные и радиальные прерывания. Таблица векторов прерываний. Последовательная обработка прерываний. Вложенные прерывания. Приоритеты прерываний. Время реакции на прерывание. Прерывания от внешних устройств (по фронту, по уровню). Прерывания по времени. Введение в теорию ШИМ-сигналов. Аналоговая и цифровая широтно-импульсная модуляция. Скважность и duty cycle. Микроконтроллер STM32H745 - Таймеры-счетчики. Режимы работы (таймер, счетчик, генератор ШИМ). Временные параметры.
5	7	2		Введение в теорию аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Дискретизация по времени, дискретизация по уровню. Типы аналого-цифровых преобразователей : последовательного счета (с цифровым или аналоговым интегратором), поразрядного уравнивания, прямого преобразования (flash - последовательные, параллельные, многоступенчатые, конвейерные). Типы цифро-аналоговых преобразователей : на основе ШИМ-модулятора, взвешивающего типа (непостоянный импеданс), лестничного типа (постоянный импеданс). Микроконтроллер STM32H745 - Модули аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Технические характеристики.
6	8	2		Классификация интерфейсов периферийных устройств. Распространенные сетевые топологии. Микроконтроллер STM32H745 - Последовательные интерфейсы UART, SPI, I²C. Последовательные высокоскоростные интерфейсы CAN, USB, Ethernet. Интерфейс подключения карт памяти SDIO. Микроконтроллер STM32H745 - Системные таймеры (таймер реального времени RTC, сторожевой таймер-толчок WDT).

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной	Объем занятий	Наименование работы
3	1	4	Установка и настройка средств разработки. Знакомство с инструментарием, компиляция программ и загрузка в память учебного стенда. Отладка программ. Точки останова, трассировка (пошаговое выполнение). Мониторинг результатов работы программы.
	2	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Порты ввода-вывода общего назначения (GPIO). Работа в режиме вывода – простейшая программа «Hello World» на светодиоде. Работа в режиме ввода – обработка нажатий на кнопку (по опросу). Комбинированный режим – управление светодиодом по кнопке. Отображение информации на светодиодном матричном индикаторе (в режиме GPIO через сдвиговые регистры, динамическая индикация). Подключение внешней нагрузки (при помощи электромеханического реле) и релейных датчиков (электромагнитные (индуктивные) датчики расстояния (концевики), магнитные датчики расстояния (герконы, датчики Холла)) при помощи портов ввода-вывода микроконтроллера.
4	3	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Модуль таймеров-счетчиков. Работа в режиме таймера (формирование сигналов в нужные моменты времени). Управление частотой мигания светодиода по таймеру (анализ флагов), управление частотой звукового сигнала.
	4	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Модуль таймеров-счетчиков. Работа в режиме счетчика (фиксация моментов времени изменения состояния внешних сигналов). Подсчет количества внешних событий в единицу времени (частотные датчики, датчик цветности, энкодер, ультразвуковой дальномер HC-SR04).
	5	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Модуль широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Усложнение способов вывода информации – управление яркостью свечения светодиодных индикаторов, многоцветные светодиодные индикаторы, управление громкостью и частотой генерируемых звуковых сигналов. Модуль ШИМ для простейшего управления приводами – моторы постоянного тока (DC). H-мост, управление скоростью и направлением вращения двигателя.
	6	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Прерывания. Векторные и радиальные прерывания. Таблица векторов прерываний. Обработчики прерываний. Приоритеты прерываний. Время реакции на прерывание. Примеры работы с прерываниями – простейшие детекторы (датчик звука, детекторы движения (с линзой Френеля)).

№ модуля дисциплины	№ лабораторной	Объем занятий	Наименование работы
5	7	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Знакомство с модулями АЦП и ЦАП. Проверка совместной работы АЦП и ЦАП (замыкание обратной связи ЦАП -> АЦП, управление сигналом ЦАП по показаниям АЦП). АЦП vs GPIO. Простой аналоговый и цифровой ввод информации – клавиатуры и джойстика. Применение матричной клавиатуры и потенциометрического джойстика.
6	8	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Последовательный синхронный полудуплексный интерфейс I ² C. Измерение расстояний - применение лазерных датчиков, ультразвуковых дальномеров, датчиков приближения, датчиков температуры (на модуле навигации).
	9	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Последовательные асинхронные интерфейсы типа RS-232 / RS-485. Промышленные протоколы связи. Простейшая коммуникация между двумя микроконтроллерными устройствами (двумя стендами). Обмен информацией с PC при помощи программы HyperTerminal.
	10	4	RISC-микроконтроллер с ядрами Cortex-M4, -M7 – STM32H745. Последовательный синхронный полнодуплексный интерфейс SPI. Отображение информации на светодиодном матричном индикаторе (посредством SPI через сдвиговые регистры, динамическая индикация).
	11	4	Выполнение индивидуального проекта
	12	4	Выполнение индивидуального проекта

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий	Вид СРС
1	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
	4	Подготовка к опросу
2	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
	4	Подготовка к опросу
3	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
	4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

№ модуля	дисциплины	Объем занятий	Вид СРС
		10	Выполнение самостоятельных заданий
4		4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
		8	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.
		20	Выполнение самостоятельных заданий
5		4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
		2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.
		4	Выполнение самостоятельных заданий
6		4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
		8	Выполнение самостоятельных заданий
		20	Выполнение самостоятельных заданий по тематике лабораторных работ, подготовка к защите самостоятельных заданий.
		8	Выполнение и подготовка к защите 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: <https://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Учебно-методические рекомендации по изучению дисциплины
- ✓ Методическое пособие по лабораторным работ
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Керниган Б., – Язык программирования Си. – Москва, Вильямс, 2007 г.
2. Джозеф Ю. – Ядро Cortex-M3 компании ARM. Полное руководство / Ю. Джозеф. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 552 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/69941> (дата обращения: 26.02.2021). - ISBN 978-5-97060-307-9 : 0-00. - Текст : электронный.
3. Мячев А.А. Интерфейсы средств вычислительной техники : Энциклопедический справочник / А.А. Мячев. - Москва : Радио и связь, 1993. - 351 с. - ISBN 5-256-00990-7 : 130-00; 180-00.
4. Керниган Б.В. Язык программирования СИ : Пер. с англ. / Б.В. Керниган, Д.М. Ритчи. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 1992. - 271 с. - ISBN 5-279-00473-1 : 45-00

5. Матов, В. И. Бортовые цифровые вычислительные машины и системы : Учеб. пособие для вузов / В. И. Матов, Ю. А. Белоусов, Е. П. Федосеев ; Под ред. В.И. Матова. - Москва : Высшая школа, 1988. - 216 с. - 0-45.
6. Микропроцессоры: Учебник для втузов: В 3-х кн. Кн. 1. Архитектура и проектирование микро-ЭВМ. Организация вычислительных процессов/ П.В. Нестеров, В.Ф. Шаньгина, В.Л. Горбунов [и др.]; Под ред. Л.Н. Преснухина. – Москва: Высшая школа, 1986. – 495 с.
7. Микропроцессоры: Учебник для втузов: В 3-х кн. Кн. 3 Средства отладки, лабораторный практикум и задачник/ П.В. Нестеров, В.Ф. Шаньгина, В.Л. Горбунов [и др.]; Под ред. Л.Н. Преснухина. – Москва: Высшая школа, 1986. – 351 с.
8. Клингман Э. Проектирование специализированных микропроцессорных систем : Пер. с англ. / Э. Клингман. - Москва : Мир, 1985. - 358 с. - 1-90.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011 - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.01.2026). Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 12.01.2026). Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
3. eLIBRARY.RU, сайт электронной библиотеки – URL: <https://www.elibrary.ru>
4. ST Microelectronics, сайт компании – URL: www.st.com

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **традиционное обучение**.

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.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в виде технической документации компании ST Microelectronics - производителя микроконтроллеров семейства STM32H7x с ядрами Cortex-M4, -M7 – URL: <https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32h7-series.html>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Windows Professional (от 7), Microsoft Office Professional (от 2016) или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), медиаплеер VLC или аналог, Acrobat Reader.
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, 2824 J4904A, ElmiCORE-H745-EK (Education Kit), источник питания MeanWell GST36E12P1J (+12В, 3А).	Windows Professional (от 7), Microsoft Office Professional (от 2016) или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), архиватор 7z или аналог, Acrobat Reader, Altium Designer, STM32Cube (CubeProgrammer, CubeMX, CubeIDE), STM HAL (Hardware Abstraction Layer), терминальная программа PuTTY или аналог, библиотека командной строки TinyCLI.
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 Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.АПМ «Способен применять знания организации информационно-управляющих систем при проектировании аппаратного обеспечения».

ФОС по подкомпетенции ПК-2.АПМ «Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых микропроцессорных информационно-управляющих систем».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В настоящем курсе "Архитектура и программирование микроконтроллеров" материал представлен шестью модулями. Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы с собственными самостоятельными заданиями для лабораторных работ.

Каждый студент на каждую лабораторную работу получает самостоятельное задание по соответствующей тематике, которое он должен выполнить и продемонстрировать преподавателю на учебном лабораторном стенде ElmiCORE-H745-EK (Education Kit). Каждое задание проверяется преподавателем на правильность, работоспособность на стенде и на полноту выполнения.

Обучающиеся самостоятельно находят необходимый теоретический материал, который поможет им в решении самостоятельных заданий, а также примеры программного кода. В качестве источника знаний выступают: печатные издания, сеть Интернет, материалы лекционных занятий, консультации с преподавателем, консультации с другими учащимися.

По завершению обучения на лабораторных работах проводится представление результатов выполнения самостоятельных заданий и их защита.

Критерием оценки самостоятельных работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняется индивидуальное задание по тематике всех лабораторных работ.

Индивидуальное задание выполняется в аудитории для лабораторных работ, без помощи преподавателя и выполняется каждым студентом самостоятельно.

Выполнение и защита всех лабораторных работ и индивидуального задания обязательно для получения допуска к итоговой аттестации.

Полученные знания на лекциях, а также на лабораторных работах, используются студентами как при выполнении индивидуального задания, так и при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами в процессе изучения современных микроконтроллеров и при выполнении лабораторных работ на современном оборудовании, несомненно, пригодится им при дальнейшей работе по специальности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение и защита каждой лабораторной работы в семестре (в сумме 28 баллов), выполнение и успешная защита индивидуального задания (36 баллов) и сдача итоговой аттестации (36 баллов).

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

РАЗРАБОТЧИК:

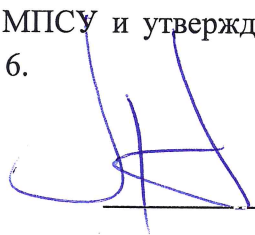
Доцент Института МПСУ, к.т.н.



/А.В. Шипатов/

Рабочая программа дисциплины «Архитектура и программирование микроконтроллеров» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «25» марта 2026 г., протокол № 6.

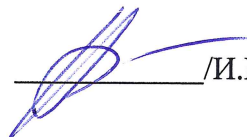
Директор Института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина /

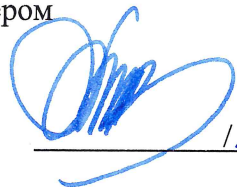
Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова /

Рабочая программа согласована с предприятием партнером

*Зам. ген. дир. по науке -
главный конструктор АО «НПЦ ЭЛИНС»*

 /В.М. Викторов