



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

*дополнительной образовательной программы повышения квалификации
«Встраиваемые микропроцессорные системы на базе отечественных
микроконтроллеров, принципы работы и настройки операционных систем
реального времени»,*

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

**Категория слушателей: лица с высшим образованием или получающие
высшее образование, а также лица, имеющие среднее специальное техническое
образование**

Общая трудоемкость программы: 32 ак. ч.

Форма обучения: очная

Наименование дисциплин (модулей)	Недели	
	1	2
Техника программирования микроконтроллеров на языках высокого уровня	Общие часы по разделу 8/8,0	
Структура программы на языке СИ. Технология работы с интегрированной средой разработки. Технология получения программного кода. Типы и структуры данных и их основные атрибуты.	2,0	
Внешние и внутренние классы хранения. Инициализация объектов данных. Определение констант. Производные типы данных: массив, структура, битовое поле, объединение. Выражение и операции в языке СИ.	2,0	
Основные операторы языка СИ. Операторы ветвления программы. Определение функций, передача параметров и результатов. Понятие стека и размещение в области памяти.	2,0	
Понятие указателя. Доступ к конкретной ячейке памяти через указатель.	2,0	
Стандартные периферийные модули микроконтроллеров и особенности работы с ними	Общие часы по разделу 8/8,0	
Этапы разработки специализированных микропроцессорных систем. Средства разработки и отладки программного обеспечения, интегрированная среда разработки IDE. Состав и назначение отдельных программ из программного пакета класса «интегрированная среда разработки и отладки программного обеспечения для	4,0	

микропроцессорных систем» Кросс-системы и резидентные системы разработки и отладки программного обеспечения. Цикл разработки специализированного программного обеспечения, типы файлов в составе IDE и их назначение. Две стратегии разработки микропроцессорных систем: программирование и отладка в системе или использование готовых аппаратных прототипов. Типовые средства аппаратных прототипов.		
Модуль внутрисхемной отладки в составе МК. Режим программирования и отладки МК в системе. Модуль неразрушающей внутрисхемной отладки в составе МК. Техническая реализация модуля в составе 8-разрядного МК и в составе 32-разрядных МК. Однопроводный интерфейс отладки. Интерфейс отладки и программирования JTAG. Принцип пограничного тестирования. Сопряжение интерфейсов отладки МК с персональным компьютером.	4,0	
Специализированные периферийные модули микроконтроллеров и особенности работы с ними		Общие часы по разделу 14/14,0
Модуль контроллера прерываний и прямого доступа к памяти. Модуль таймера общего назначения. Модуль CAN. Применение модуля для организации обмена командами и данными. Модуль АЦП и ЦАП.		4,0
Понятие о программно настраиваемой периферии, регистры специальных функций (регистры управления). Регистры обслуживания двунаправленных портов. Специальные функции портов: подключение подтягивающих регистров, управление скоростью переключения линий портов, управление нагрузочной способностью портов. Инициализация микропроцессорной системы.		4,0
Консультации		6,0
Итоговая аттестация		Общие часы по разделу 2/2,0
Итоговая аттестация		2,0

Руководитель ИЦ
ЭБМ

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ			
Владелец	Осипов С.К.		
Идентификатор	R06dc7f87-OsipovSK-e84c9a91		

С.К.
Осипов

Начальник ОДПО

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ			
Владелец	Крохин А.Г.		
Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84		

А.Г.
Крохин