



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



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

*дополнительной образовательной программы повышения квалификации
«Встраиваемые микропроцессорные системы на базе отечественных
микроконтроллеров»,*

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

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

Выдаваемый документ: удостоверение о повышении квалификации

№	Наименование дисциплин (модулей)	Контактная работа, ак. ч						Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации		
		всего	всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОГ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Техника программирования микроконтроллера в на языках высокого уровня	8	8			8					Зачет	
1.1.	Структура программы на языке СИ. Технология работы с интегрированной средой разработки. Технология получения программного кода. Типы и структуры данных	2	2			2						

	и их основные атрибуты.										
1.2.	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	2			2					
1.3.	Основные операторы языка СИ. Операторы ветвления программы. Определение функций, передача параметров и результатов. Понятие стека и размещение в области памяти.	2	2			2					
1.4.	Понятие указателя. Доступ к конкретной ячейке памяти через указатель.	2	2			2					
2	Стандартные периферийные модули микроконтроллера и особенности работы с ними	8	8			8				Зачет	
2.1.	Этапы разработки специализированных микропроцессорных систем. Средства разработки и отладки программного обеспечения, интегрированная среда разработки IDE. Состав и назначение отдельных программ из пакета класса «интегрированная среда разработки и отладки	4	4			4					

	<p>программного обеспечения для 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.</p>																		
2.2.	<p>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</p>	4	4			4													

	персональным компьютером.										
3	Специализированные периферийные модули микроконтроллеров и особенности работы с ними	1 4	14			14				Зачет	
3.1.	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	4			4					
3.2.	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	4			4					
3.3.	Консультации	6	6			6					
4	Итоговая аттестация	2	2				2				Итоговый зачет
	ИТОГО:	3 2	32	0	0	30	2	0	0		

**Руководитель ИЦ
ЭБМ**

(должность, ученая степень,
ученое звание)

Начальник ОДПО

(должность, ученая степень,
ученое звание)

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

(подпись)

С.К. Осипов

(расшифровка
подписи)

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

(подпись)

А.Г. Крохин

(расшифровка
подписи)