



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, принципы работы и настройки операционных систем  
реального времени»,*

**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)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации			
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	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	2	2			2							

	кода. Типы и структуры данных 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 программного пакета класса «интегрированная	4	4			4					

	<p>среда разработки и отладки 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</p>	4	4			4													

	интерфейсов отладки МК с персональным компьютером.										
3	Специализированные периферийные модули микроконтроллеров и особенности работы с ними	14	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
	<b>ИТОГО:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

Руководитель ИЦ  
ЭБМ

---

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

С.К.  
Осипов

---

Начальник ОДПО

---

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

А.Г.  
Крохин

---