

Предложенный алгоритм состоит из трех этапов: подготовка, реализация, внедрение, включающих в себя определённые процессы, приносящие результат. Эти процессы могут быть разбиты на семь основных групп:

На этапе подготовки:

- процесс инициации - принятие решения о создании ЭУМК по дисциплине. Определение основных компетенций по дисциплине с учетом требований руководящих документов в сфере образования;

- процесс планирования – составление плана создания ЭУМК. Определение всех необходимых элементов (методов, форм, средств и т.д.), исполнителей, сроков разработки и внедрения. Подготовка инструментария. Разработка или заимствование архитектуры ЭУМК;

- процесс сбора – сбор и анализ теоретического и практических элементов с учетом методико-педагогических инноваций в преподавании дисциплины.

На этапе реализации:

- процесс исполнения – разработка и тестирование ЭУМК. Корректировка элементов и проверка ее работоспособности;

- процесс контроля и мониторинга – проверка соответствия ЭУМК поставленным целям и критериям. Принятие решений о корректировке и внесении изменений в ЭУМК.

На этапе внедрения:

- процесс оптимизации - согласования и сертификация ЭУМК. Отладка и внесение дополнений и изменений согласно требований министерства образования

- процесс завершения - формализация и внедрение ЭУМК в учебный процесс. Обучение ППС использованию ЭУМК.

Таким образом, внедрение предложенного алгоритма, поможет профессорско-преподавательскому составу факультета повысить качество ЭУМК и сократит время на его разработку.

#### Используемая литература

1. Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования. – Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 26 июля 2011 г. №167. – Минск, 2011. – 9 с.

УДК 621.396.694

### **ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЛАДОЧНОЙ ПЛАТЫ EM-STM3210E В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

УО «Военная академия Республики Беларусь»

Овчинников Д.М.

В процессе преподавания дисциплины «Прикладное программирование» на лабораторных занятиях рассматриваются вопросы автоматизированного проектирования цифровых устройств с применением интегрированной среды разработки  $\mu$ Vision фирмы Keil, позволяющей выполнить полный комплекс работ по созданию программного обеспечения микроконтроллеров, начиная с ввода и редактирования исходных кодов с использованием языка программирования C++ и заканчивая непосредственно программированием микроконтроллера.

Проведение данных занятий предполагает осуществление полного цикла проектирования от формулировки концепции до программирования микроконтроллера на каждом учебном месте, что позволяет осуществить написание программного кода, программирование микроконтроллера и различных периферийных устройств с целью последующего исследования их работы с использованием средств отладочной платы EM-STM3210E.

Ранее изучение микроконтроллера в процессе занятий проводилось на теоретическом уровне. При этом конечные этапы – программирование микроконтроллера и отладка программного обеспечения, не осуществлялись вообще в связи с отсутствием соответствующих аппаратных средств и непосредственно микроконтроллера.

Для формирования законченности дисциплины предложено использовать отладочную плату EM-STM3210E на базе 32-битного микроконтроллера на основе ARM-архитектуры, техническими характеристиками которой являются:

установленный микроконтроллер Cortex-M3, рабочая частота 72 МГц;

512 КБайт Flash память, 64 КБайт SRAM;

коммуникационные интерфейсы: USB, CAN, UART, SPI, I2C;

12-битный многоканальный АЦП;

12-битный двухканальный ЦАП;

112 линий ввода/вывода общего назначения;

часы реального времени с резервным источником питания;

конфигурационные переключатели;

интерфейс и слот для карт памяти SD;

установлен ЖК дисплей;

установлен датчик температуры;

два коннектора порта RS232 с драйверами;

порт и коннектор CAN;

пользовательские элементы (кнопки, джойстик, светодиоды, семисегментный 4-разрядный индикатор);

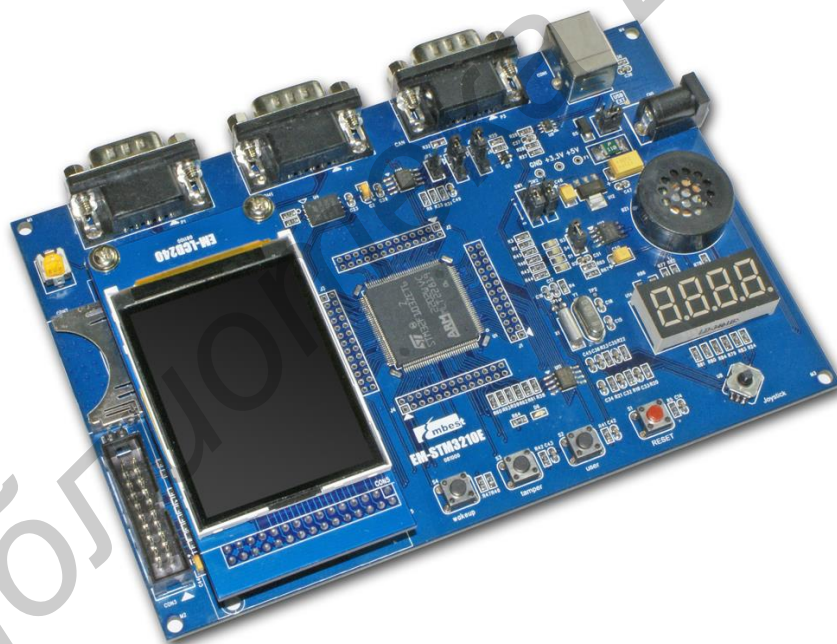


Рис. Внешний вид отладочной платы EM-STM3210E и размещение периферийных модулей

Таким образом, применение отладочной платы EM-STM3210E на базе микроконтроллера Cortex-M3 является важным и необходимым дополнением дисциплины «Прикладное программирование», что позволяет достичь необходимых целей в рамках дисциплины. В результате использования отладочной платы в процессе учебных занятий обучаемые самостоятельно, под руководством преподавателя, осуществляют полный цикл проектирования цифрового устройства от написания программного кода, отладки и моделирования до программирования микроконтроллера с последующим контролем результатов работы, что существенно повышает практическую направленность дисциплины.