УДК 681.5

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА STEMIO ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ, ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Золотов Д.В., Варельджян Д.А., студенты 2 курса факультета информационных технологий и кибербезопасности
Научный руководитель - Писаревская Е.Ю., ассистент кафедры кибербезопасности и защиты информации
Кубанский государственный технологический университет

Ключевые слова: *STEM-образование, умный дом, Arduino Mega 2560, Ethernet Shield W5100, IoT, электромонтаж, программирование, учебный набор, микроконтроллеры.*

В статье представлен разработанный учебно-практический комплекс STEMiO, предназначенный для формирования компетенций в области электротехники, программирования и интернета вещей на примере макета умного дома. Аппаратная часть построена на базе Arduino Mega 2560 и включает датчики, исполнительные устройства и средства индикации. Реализованы сценарии контроля доступа, безопасности, освещения и климат-контроля с возможностью удаленного мониторинга через веб-интерфейс. Комплекс обладает модульностью, наглядностью и потенциалом масштабирования для использования в образовательном процессе.

Введение. В современном инженерном образовании особое внимание уделяется практико-ориентированному обучению, основанному на проектной деятельности. Такой подход позволяет интегрировать теоретические знания с практическими навыками, формируя у обучающихся целостное понимание технических систем. Для начинающих разработчиков и школьников важна наглядность и быстрая обратная связь: возможность увидеть результат своих действий в реальном устройстве.

Макет умного дома представляет собой эффективную учебную среду, так как объединяет разнообразные задачи: сбор данных с

датчиков, обработку событий, управление исполнительными устройствами, разработку пользовательских интерфейсов и обеспечение безопасности при работе с электрическими цепями. Это позволяет в рамках одного проекта освоить несколько ключевых компетенций в области электроники, программирования и IoT.

Цель работы. Разработка учебно-практического комплекта STEMiO, обеспечивающего поэтапное освоение навыков электромонтажа, программирования микроконтроллеров и создания IoT-решений на примере системы умного дома.

Результаты исследований. Аппаратная платформа комплекта основана на микроконтроллере Arduino Mega 2560, выбранном за возможность подключения большого числа периферийных устройств. Для организации сетевого взаимодействия используется Ethernet Shield W5100, что позволяет реализовать удаленный мониторинг и управление. В состав комплекта входят следующие основные компоненты:

• датчики: DHT11 (температура и влажность), HC-SR501 (движение), MQ-2 (газ/дым), фоторезистор (освещенность);

• модуль идентификации: RC522 (считыватель RFID-карт);

• средства индикации: I2C LCD 1602, RGB-светодиод, светодиодная лента;

• исполнительные устройства: сервопривод SG90 (модель замка), микромотор с пропеллером (модель вентиляции);

• элементы монтажа: винтовые клеммы, термоусадка, провода с цветовой маркировкой.

Реализованы пять основных сценариев работы системы:

• Контроль доступа: идентификация по RFID-карте с управлением сервоприводом (замком) и отображением статуса на LCD-дисплее.

• Охранная сигнализация: детекция движения с помощью HC-SR501, активация звукового (пьезоэлемент) и светового (красный светодиод) оповещения, отправка уведомления в веб-интерфейс.

• Газодымовая безопасность: мониторинг уровня газа/дыма датчиком MQ-2, включение тревоги и активация вентиляции при превышении порога.

• Автоматическое освещение: управление светодиодной лентой на основе показаний фоторезистора или по команде из интерфейса.

• Климат-контроль: регулировка работы вентилятора в зависимости от температуры и влажности (DHT11).

Программная часть реализована в среде Arduino IDE. Логика работы построена по событийному принципу. Для организации удаленного доступа разработан локальный веб-интерфейс, отображающий состояние датчиков и позволяющий отправлять команды управления. Особое внимание уделено культуре электромонтажа: использованию термоусадки, правильной укладке проводов, разделению цепей питания и сигнальных линий.

Выводы. Разработанный учебно-практический комплекс STEMiO демонстрирует высокую эффективность для формирования прикладных компетенций в области электроники, программирования и интернета вещей. Модульная архитектура и наглядность реализации сценариев умного дома способствуют активному вовлечению обучающихся в проектную деятельность. Комплекс может быть использован в учреждениях дополнительного образования, школах, кружках технического творчества, а также на начальных курсах вузов при изучении основ электроники и IoT. Перспективой развития проекта является создание линейки комплектов различного уровня сложности и методических материалов к ним.

Библиографический список:

1. Иванов А.А. Основы работы с Arduino. – М.: Техносфера, 2023. – 200 с.

2. Петров С.И. Интернет вещей: от теории к практике. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 320 с.

3. Сидоров В.К., Кузнецова Л.М. STEM-образование: методика и технологии. – М.: ИНФРА-М, 2024. – 180 с.

4. Официальная документация на микроконтроллер Arduino Mega 2560. – URL: https://docs.arduino.cc/ (дата обращения: 03.02.2026).

5. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: Стандартинформ, 2018. – 60 с.

DEVELOPMENT OF THE STEMIO EDUCATIONAL AND PRACTICAL KIT FOR FORMING SKILLS IN ELECTRICAL ENGINEERING, PROGRAMMING AND INTERNET OF THINGS

Zolotov D. V., Vareldzyan D. A.,
Scientific supervisor - Pisarevskaya E. Y.
Kuban State Technological University

Keywords: *STEM education, smart home, Arduino Mega 2560, Ethernet Shield W5100, IoT, electrical installation, programming, educational kit, microcontrollers.*

The article presents the developed STEMiO educational and practical kit designed to develop competencies in electrical engineering, programming and the Internet of Things using the example of a smart home model. The hardware part is based on Arduino Mega 2560 and includes sensors, actuators and indicators. Scenarios for access control, security, lighting and climate control have been implemented with the possibility of remote monitoring via a web interface. The kit is modular, visual and scalable for use in the educational process.