Смоленское областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

“Техникум отраслевых технологий”

**Секция РУМО по укрупненной**

**группе специальностей 20.00.00**

**«Техносферная безопасность и**

**природообустройство»**

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОНСТРУКТОРА «РОБОТ-СПАСАТЕЛЬ» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЕДМЕТА ОП.04 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» В СПЕЦИАЛЬНОСТИ 20.02.02 «ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»»**

***Антонов Дмитрий Борисович,***

***преподаватель***

**п. Авторемзавод, 2019г.**

**Введение**

Спасательные и разведывательные роботы является важным инструментом при проведении спасательных операций. Они предназначены для проведения разведывательных, досмотровых, взрывотехнических операций в составе специальных подразделений различных служб и ведомств.



**Комплекс «КАПИТАН» - разработка ЦНИИ РТК (Государственный научный центр РФ Центральный научно-исследовательский институт робототехники и технической кибернетики)**

ЦНИИ РТК при поддержке Министерство науки и высшего образования и Министерство просвещения РФ в 2018 выпустило образовательный робототехнический набор для средних и высших учебных заведений.



Центральным архитектурным узлом робота является модуль системы управления на базе микроконтроллера STM32F4, в состав которого также входит инерциальное измерительное устройство и Wi-Fi модуль для дистанционного управления. Программирование модуля осуществляется через USB-разъем. Помимо разъемов для подключения модулей из набора, на корпусе расположены стандартные для Arduino-устройств разъемы PLS-3, что обеспечивает возможность подключения к «Конструктору» сторонних устройств. Все разъемы защищены от короткого замыкания, перегрузки, переполюсовки, перенапряжения и электрического разряда и абсолютно безопасны для начинающих пользователей.

**Описательная часть**

При изучении учебной дисциплины «Электротехника и электроника», а также смежных дисциплин «Математика», «Информатика», особое внимание должно быть уделено не только формированию у обучающихся системных представлений об устройстве и принципах работы электронных приборов, но и выработке навыков использования этих знаний для практического решения инженерно-технических задач, возникающих в профессиональной деятельности. В связи с этим целесообразно использовать практико-ориентированный подход в обучении. Такой подход предполагает формирование и использование опыта при решении важных задач и возникающих проблем, раскрывает связи между техническими знаниями и повседневной жизнью. Кроме того, практико-ориентированный подход учитывает основной мотивационный аспект обучения: чем интересней информация, чем ближе она к практической деятельности, тем проще человеку воспринимать новые сведения. Одной из технологий, построенных на практико-ориентированном обучении, является проектная методика обучения (метод проектов).

Робототехнический конструктор «Робот-спасатель» может быть использован как в рамках предмета «Электротехника и электроника» студентов 2 курса специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях», так и во внеурочной деятельности как междисциплинарный элемент в математике, информатике, робототехнике, физике, химии.

Робототехнический конструктор «Робот-спасатель» может быть использован при изучении следующих тем предмета «Электротехника и электроника»: электрическая схема, постоянный электрический ток, магнитное поле, электроизмерительные приборы и электрические измерения, двигатели постоянного тока, электронные приборы и устройства.

Целью использования робототехнического конструктора «Робот-спасатель» является формирование знаний и умений по предмету «Электротехника и электроника».

**Умения:**

1. использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности;
2. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
3. рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
4. пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
5. подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
6. собирать электрические схемы.

**Знания:**

1. способы получения, передачи и использования электрической энергии; электротехническую терминологию;
2. основные законы электротехники; характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
3. свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
4. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
5. методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
6. принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
7. принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей; правила эксплуатации электрооборудования.

**Ожидаемые результаты:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями выбранной профессии.

В процессе изучения раздела «Электронные приборы и устройства» (по программе это 8-10 часов аудиторной нагрузки), использование конструктора происходит в несколько этапов:

1. знакомство с датчиками газа и дыма, принципом их работы, используя компоненты конструктора;
2. знакомство с различными видами электронных приборов, изучение принципа их работы, используя компоненты конструктора;
3. постановка технического задания проекта робота, выбор его компонентов;
4. создание принципиальной, электрической и монтажной схем робота;
5. сборка робота по созданным схемам и предварительная его настройка;
6. программирование робота (происходит в рамках дополнительных занятий по предмету);
7. тестирование и отладка робота (частично происходит в рамках дополнительных занятий по предмету);
8. демонстрация работы, анализ полученных результатов.

**Практическая часть**

Робототехнический конструктор «Робот-спасатель» создан на базе микроконтроллера «Arduino Mega» и является прототипом промышленных роботов, созданных для спасательных и разведывательных целей. Выбор данного решения обусловлен доступной ценой, распространенностью компонентной базы и относительно низким порогом входа для программирования микроконтроллера.

Состав конструктора предполагается следующим:

1. «Тележка» на колесном или гусеничном шасси
2. Все необходимые электронные компоненты для создания движущегося робота (драйвер двигателя, моторы, аккумуляторные отсеки, сервопривод);
3. Микроконтроллер Ардуино Mega с платой расширения;
4. Wi-fi и Bluetooth модули для связи с роботом и управления им;
5. Камера с микрофоном для передачи изображения и звука;
6. Дисплеи для отображения информации;
7. Энкодер для отслеживания оборотов колес.
8. Инфракрасный и ультразвуковой датчики;
9. Датчик температуры и влажности;
10. Датчик магнитного поля;
11. Датчик освещенности;
12. Пьезодинамик;
13. Датчики газа MQ-2, MQ-3, MQ-4, MQ-5, MQ-6, MQ-7, MQ-8, MQ-9, MQ-135 (датчик широкого спектра газов, датчик спирта, датчик природного газа, датчик горючих газов, датчик сжиженных нефтяных газов, датчик угарного газа, датчик водорода, датчик горючих и угарного газов, датчик углекислого газа).

Студенты занимаются в парах, каждая пара создает одного робота по предварительно написанному техническому заданию.

**Пример технического задания:**

Создать робота-исследователя зараженного помещения со следующими техническими характеристиками:

1. Шасси робота колесное с 4 колесами;
2. Двигатель постоянного тока на каждое колесо с возможностью отельного управления каждым двигателем.
3. Удаленное управление роботом и считывание данных с датчиков робота осуществляется с помощью сигнала wi-fi и мобильного смартфона или планшета.
4. Робот оборудован датчиками температуры, влажности, датчиком магнитного поля и датчиками газа MQ-4, MQ-5, MQ-6. Показания с них передаются оператору робота на смартфон или планшет.
5. Удаленное визуальное управление осуществляется с помощью камеры, изображение передается на смартфон или планшет.
6. Во время движения робот должен издавать прерывистые звуковые сигналы один раз в 3 секунды с помощью пьезодинамика и моргать светодиодом красного цвета один раз в секунду.
7. Создать принципиальную, электрическую и монтажную схемы робота.
8. Провести испытания робота в различных условиях, сделать выводы.

**Библиографический список.**

1. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. БХВ-Петербург, 2013.-528 с.
2. Ревич Юрий. Занимательная электроника, БХВ-Петербург, 2015.-326 с.
3. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание, БХВ-Петербург, 2015.-464 с.
4. Джон Бокселл. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. Питер, 2017. – 400 с.
5. Сайт Амперка.ру. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://wiki.amperka.ru/, свободный. Загл. с экран.