РАССМОТРЕНО	ПРОВЕРЕНО	УТВЕРЖДЕНО
на заседании МО учителей физико-математических наук Протокол № 1от 30.08.2018	01.09.2018	приказом МБОУ Школа № 36 г.о. Самара от 01.09.2018 № 217-ув
Председатель МО _____ Е.Н. Романенко	Заместитель директора (ВР) _____ О.В. Борисов	Директор _____ С.А. Чикановская

Рабочая программа

внеурочной деятельности (кружок) «Робототехника и беспилотные технологии»

название предмета, курса

для 8 классов

Составители:

Грицай Алексей Евгеньевич

г. Самара

Пояснительная записка

Внедрение основ автоматизации производственных процессов и проектирования интеллектуальных систем, пожалуй, самое перспективное и творческое из направлений. В первую очередь потому, что внедрение подобных проектов в школе даст толчок к самоопределению учащихся. Опыт коллег из СГАУ при поддержке Министерства образования и науки Самарской области по подготовке будущего специалиста, начиная с дошкольного образовательного учреждения и заканчивая трудоустройством в профильное предприятие, говорит о том, что государство заинтересованно в подобных проектах. Конкретное предложение состоит в построении интеллектуальных систем на уроках технологии, а также более углубленно и предметно в качестве внеурочной активности и предпрофильной подготовки, используя конструкторы ArduinoUnoR3 на базе платформы Arduino. Необходимость подобных занятий обусловлена острой нехваткой квалифицированных кадров в области построения систем автоматизации производственных линий, интеллектуальных систем мониторинга различной научно-технической направленности. Внедряя программу, образовательное учреждение получает мощный инструмент для развития учащихся всех возрастов. Широкий спектр реального применения, простота освоения и самое важное – полет творческой мысли и конструкторской фантазии как результат занятости в подобном проекте учащихся. Развитие воображения, связь школьного курса с реалиями повседневной действительности обеспечат будущее для нового поколения творчески мыслящих новаторов.

Резюмируя вышесказанное: Российская Федерация – страна огромных возможностей и сейчас наблюдаются серьезные положительные сдвиги в динамике реформирования образования. Это позволяет разрабатывать на местах новые подходы для воспитания на базе школы не только будущих специалистов, но и полноценных членов современного общества.

Цель программы – профильная подготовка специалистов широкого профиля, отвечающих требованиям ведущих производственных предприятий

и учреждений высшего профессионального образования путем организации комплекса мероприятий, направленных на повышение заинтересованности к научно-техническим областям знаний в сфере автоматизации производственных линий и проектированию промышленных интеллектуальных систем, внедрение в производство новых принципов управления автоматическими линиями, воспитание инженерного и творческого склада мышления.

Задачи программы:

- Создание материально-технической базы для проектирования и производства интеллектуальных систем автоматизации.
- Организация внеурочной активности для обучающихся.
- Оборудование тестовых стендов и испытательных площадок на базе школы.
- Участие команды школы в соревновательных мероприятиях как городского, так и регионального масштабов.
- Социализация обучающихся путем организации команд и воспитание личной ответственности и заинтересованности в конечном результате.
- Профильная подготовка обучающихся в области проектирования интеллектуальных систем автоматизации, включая теоретические знания и развитие прикладного моделирования.

Реализация программы

При реализации программы необходима подготовка материально-технической базы, внедрение комплектов конструирования интеллектуальных систем ArduinoUnoR3. Следует провести работу среди педагогического состава на предмет интеграции курса интеллектуальных систем в дисциплины технологии, информатики и физики, а также в качестве элективных курсов в рамках профильной подготовки обучающихся.

Обзор необходимой технической базы для организации лаборатории интеллектуальных систем и автоматизации

Arduino - аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются простая плата ввода/вывода и среда разработки на языке Wiring (C++). Плата Arduino состоит из микроконтроллера Atmel AVR (ATmega328 и ATmega168 в последних реализациях и ATmega8 в предшествующих) и элементной обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. На каждой плате обязательно присутствуют линейный стабилизатор напряжения 5 В и 16 МГц кварцевый генератор (в некоторых версиях керамический резонатор). В микроконтроллер предварительно прошит загрузчик, поэтому внешний программатор не нужен.

На концептуальном уровне все платы программируются через RS-232 (последовательное соединение), но реализация этого способа отличается от версии к версии. Плата SerialArduino содержит простую инвертирующую схему для конвертирования уровней сигналов RS-232 в уровни ТТЛ, и наоборот. Текущие платы вроде Diecimila программируются через USB, что осуществляется благодаря микросхеме конвертера USB-to-serial вроде FTDI FT232. В некоторых вариантах, таких как ArduinoMini или неофициальной Boarduino, для программирования требуется подключение отдельной платы USB-to-serial или кабеля.

Платы Arduino позволяют использовать большую часть I/O выводов микроконтроллера во внешних схемах. Например, в плате Diecimila доступно 14 цифровых вводов/выводов (уровни «LOW» -0В и «HIGH» -5В), 6 из которых могут выдавать ШИМ сигнал, и 6 аналоговых входов(0-5В). Эти выводы доступны в верхней части платы через 0,1 дюймовые разъёмы типа «мама». На рынке доступны несколько внешних плат расширения, известных как «shields».

Программное обеспечение

Интегрированная среда разработки Arduino– это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования Processing и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения. Язык программирования аналогичен используемому в проекте Wiring. Строго говоря, это C/C++, дополненный некоторыми библиотеками. Программы обрабатываются с помощью препроцессора, а затем компилируются с помощью AVR-GCC. Условия школьной лаборатории позволяют самостоятельно изготовить ArduinoSingle-SidedSerial Board. Существует ряд универсальных контроллеров и плат развития, позволяющих осуществлять и более амбициозные проекты, но Arduino имеет внушительные преимущества:

- Не нужен программатор.
- Не нужны глубокие познания в программирования микроконтроллеров.
- Проект Arduino полностью открытый.
- Платформа набирает популярность – множество сайтов с библиотеками, схемами и проектами.
- Стандартизация расположения выводов – это делает её привлекательной для производителей, появляются всё новые шилды.
- Кроссплатформенная среда разработки.

Для реализации направления необходим 3D-принтер и комплекты ArduinoUnoR3.

Рассмотрев каждое из направлений детально, возможно оценить состав материально-технической базы, необходимой для реализации программы. Первостепенной задачей является закупка конструкторов ArduinoUnoR3, доукомплектование станков с ЧПУ режущим инструментом и оснасткой, приобретение 3D-принтера и 3D-сканера.

Примеры проектов, которые обучающихся смогут создавать через год изучения предлагаемого курса:

- Системы сбора данных (чёрный ящик)
- Таймеры-Счётчики событий
- Сигнализации и системы оповещения
- Автокормушка для домашних животных
- Контроллер аквариума
- Бортовой компьютер для машины
- Системы удалённой телеметрии
- Велокомпьютер
- Элементы умного дома (управление светом, шторами, вентиляцией, кондиционированием, отоплением, прочими электроприборами)
- Элементы чпу-управления оборудования
- Простые промышленные контроллеры
- Комплексные робототехнические системы

Этапы реализации подпрограммы

На первом этапе - осуществляется поиск необходимой информации, знакомство с конструкторами ArduinoUnoR3, принципами функционирования мехатронных и автоматических типов систем. Закладывается основа теоретических знаний. Определяется объект, цель, задачи и база опыта, происходит подбор методик и технологий обучения учащихся.

На втором этапе – обучение принципам проектирования и конструирования комплексных интеллектуальных систем автоматизации, программирование и настройка электронных контроллеров. Создание индивидуальных проектов и оценка их эффективности. Внедрение композитных материалов и технологии 3D-печати на стадии проектировки.

На третьем этапе – сборка функциональных, согласно регламентам оценочных мероприятий, интеллектуальных систем автоматизации. Производство собственных компонентов систем с помощью лабораторного оборудования образовательного учреждения. Испытания на учебных полях, проведение соревновательных мероприятий в рамках образовательного учреждения, подготовка к участию в городских, региональных и федеральных соревнованиях.

Мониторинг результатов внедрения программы

В качестве контроля подразумевается оценка уровня исполнения как индивидуальных, так и групповых (командных) проектов, а также успешность участия на городских, региональных и федеральных соревнованиях.

Ожидаемые результаты

- Самостоятельное ведение проектов учащимися, решение конструктивных задач по созданию изделия.
- Внедрение инновационных образовательных методик.
- Разработка проекта непрерывной производственной линии.
- Освоение учащимися систем автоматического проектирования (САПР) и 3D-моделирования.

По завершению данного курса обучающийся приобретает ряд профессиональных навыков, позволяющих без труда освоить востребованную профессию на предприятиях производственной, научно-технической направленности, а также без труда подготовиться к получению профессионального образования в высшем учебном заведении. Участие в соревнованиях позволит учащемуся получить ключевые навыки работы в команде и достигнуть высоких показателей социальной адаптации, а также представить проекты специалистам научно-технического сообщества.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия	Кол-во часов
1	Техника безопасности при проектировании и испытании интелектуальных систем	Основы техники безопасности при работе с электоротехническими компонентами	1
2	Основы бытовой робототехники	Обзор фундаментальных принципов построения высокотехнологичных систем в быту, спектр распространения	2
3	Основы элементарной схемотехники	Базовые знания в области расчета схем, принципы грамотного совмещения компонентов	2
4	Принципы построения электрических схем	Обзор радиотехнических компонентов, построение схем с помощью макетных плат	5
5	Классификация датчиков	Обзор и принципы функционирования датчиков в различных системах	2
6	Проектирование комплексных систем решения конкретных задач	Объединение компонентов в комплексные системы совместного функционирования для реализации поставленной цели	4
7	Авторский проект	Создание проекта обучающимся	5
8	Основы 3D-проектирования	Освоение 3D-редактора для проектировки компонентов интеллектуальных систем	2
9	Основы программирования контроллеров	Обзор современных контроллеров их классификация и специфика реализации	5
10	Практическое программирование контроллеров	Создание управляющих программ, их загрузка в контроллер.	5
11	Демонстрационное занятие	Открытое занятие с демонстрацией результата работы	1

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Литература:

- Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора
- Каляев А.В., Чернухин Ю.В., Носков В.Н., Каляев И.А. Однородные управляющие структуры адаптивных роботов

Интернет ресурсы:

- http://www.radiosovet.ru/book/robototehnika/
- http://amperka.ru/