



РЯЗАНСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал) ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СОГЛАСОВАНО

Директор МБОУДО ЦБТ
И.Б. Супицо
от «30» 08 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор Рязанского института (филиала)
Московского политехнического университета,
т.н. профессор
И.А. Мурог
от «30» 08 2018 г.



Рабочая образовательная программа творческой мастерской «Робототехника»

*для слушателей Центра молодежного инновационного творчества по
дополнительному образованию школьников*

Возраст обучающихся: от 14 лет
Срок реализации: 1 год

РЯЗАНЬ 2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план программы.....	9
3. Содержание программы дополнительного образования	10
4. Методическое обеспечение программы дополнительного образования	13
5. Список литературы	Ошибка! Закладка не определена.

1. Пояснительная записка

Образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника» является программой научно-технической направленности. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ.

Профессия инженера должна популяризироваться уже в средней школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности.

Переход экономики России на инновационный путь развития предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Все современные производственные и социальные процессы связаны с электронными технологиями. В настоящее время различные виды роботов находят всё большее применение в машиностроении, медицине, космической промышленности и т.д. Наибольшее распространение получили промышленные роботы. Для перехода к таким технологиям необходима система подготовки кадров для инновационной экономики (от школьника, рабочего до дипломированного специалиста). Образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей – роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Образовательная робототехника – часть инженерно-технического образования. Образовательная робототехника интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На уроках робототехники следует подводить ученика к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний, полученных на школьных занятиях.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника» направлена на поддержку среды для детского научно-

технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Дополнительное образование детей – один из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов личностного, социального и профессионального самоопределения обучающихся. Основная задача дополнительного образования – поиск и поддержка талантливых школьников через создание творческой среды в образовательном учреждении, обеспечение возможности самореализации учащимся. обучающиеся должны быть вовлечены в исследовательские проекты, творческие занятия, мероприятия, в ходе которых они научатся изобретать, понимать новое и осваивать неожиданное, быть открытыми и способными выражать собственные мысли, уметь принимать решения и помогать друг другу, формулировать интересы и осознавать возможности.

Программа «Робототехника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам.

Ценностным ориентиром при реализации данной программы должен стать ребенок развивающийся, а не развиваемый. Это предъявляет определенные требования к педагогу: он должен не быть экскурсоводом, представляя детям великие изобретения, а быть практиком, показывать детям образец инженерно-технической деятельности, постоянно подтверждать право называться учителем.

Базовой составляющей любой инженерной деятельности является проектно-конструкторская деятельность.

Конструирование представляет собой процесс разработки конструкции системы (продукта деятельности) с использованием определенным образом связанных стандартных и изобретенных элементов.

Проектирование в отличие от конструирования связано с научно-техническими расчетами на чертеже основных параметров будущей технической системы, её предварительным исследованием. Продукт

проектировочной деятельности выражается в особой знаковой форме: текст, чертеж, график, расчет, модель на компьютере, техническое описание изделия.

Проектно-конструкторская компетенция – одна из составляющих в структуре деятельности обучающихся, направленной на формирование инженерного мышления.

Поэтому очень важно учить подростков не только копировать, но и:

- зная результат деятельности, создавать новое на основе понимания основного принципа;
- разобравшись с принципом построения (конструкции) устройства, перенести его на новую конструкцию;
- есть характеристика предполагаемого продукта деятельности – надо найти новое решение для его создания;
- создавать условия для разделения и распределения большой задачи на маленькие части и организовать их реализацию;
- учить определять сложное место в конструкции и устранять его;
- использовать предмет не по назначению, для решения кризисной ситуации;
- уметь распределить обязанности в группе для максимально эффективного результата;
- понимать, что не должно существовать «невозможных решений», должны быть «не целесообразные решения».

1) Цель программы – создание условий для личностного развития обучающихся через научно-техническое творчество.

2) Задачи:

- формирование и развитие потребностей технического творчества у обучающихся;
- создание творческого сообщества увлеченных робототехникой учащихся;
- внедрение инженерного образования как фактора интеллектуального совершенствования, способствующего раскрытию творческого потенциала обучающихся;
- выявление одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.

3) Возраст детей, участвующих в реализации данной программы дополнительного образования детей, от 14 лет. Работа организуется в группах численностью до 10 человек.

4) В процессе реализации программы могут применяться различные формы проведения занятий, такие как индивидуальная работа, командная работа,

работа группы, консультация, практикум, экскурсия, урок-игра, турнир, контрольное занятие и прочие.

5) Срок реализации программы – 1 год.

6) Ожидаемые результаты.

У обучающихся должны быть сформирован ряд культурных, учебных и предметных (инженерных) компетенций по завершению освоения данной программы.

Общекультурные компетенции:

- сформированная способность к восприятию, анализу и обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность выявлять и анализировать социально значимые проблемы и процессы с позиций национальной и общечеловеческой культуры;
- готовность к работе в коллективе;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию;
- критическая оценка собственных достоинств и недостатков, выбор путей и средств развития первых и устранения последних;
- осознание социальной значимости своей траектории развития, высокая мотивация к учебной деятельности;
- способность работать с информацией в сети Интернет;

Учебные компетенции:

- использование базовых научных методов в учебной деятельности;
- опыт вхождения в диалог с учителем и обучающимися на основе толерантности в обучении через постановку проблемы и поиск вариантов ее решения;
- демонстрация креативности мышления через выдвижение неожиданных, оригинальных гипотез в разрешении проблемных вопросов и ситуаций;
- владение базовыми подходами к сбору и анализу фактов в рамках изучаемого;
- предмета с использованием традиционных методов и современных информационных технологий;
- применение полученных знаний в области теории и истории изучаемого предмета, основ коммуникации, анализа и интерпретации исходных текстов в собственной научно-исследовательской деятельности;
- способность проводить под руководством педагога локальные исследования на основе существующих методик в конкретной области знания с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов;

- владение навыками подготовки научных обзоров, аннотаций, составления рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований, приемами библиографического описания; знание основных библиографических источников и поисковых систем;
- владение основами участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) представления материала собственных исследований;
- владение основами разработки, реализации и защиты различного типа проектов (групповых, индивидуальных; исследовательских, информационных, игровых, практических, творческих; долгосрочных, краткосрочных, мини-проектов) в предметных сферах;

Предметные компетенции:

- способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

7) Способы определения результативности реализации программы

Педагогический контроль предполагает такие виды как: систематический, промежуточный, итоговый годовой.

Систематический контроль осуществляется на каждом занятии для выявления уровня освоения материала, при этом объектом контроля являются: правильность исполнения, техничность. Формами контроля являются: проверка правильности выполнения задач, анализ выполненного задания.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам каждых двух месяцев, задачами являются: выявление уровня освоения учащимися программы за данный период.

Оценивается правильность сборки узлов, применение оптимальных технических решений при конструировании роботов, составление алгоритмов и

написание программ. Формой проведения промежуточного контроля являются демонстрации собранных роботов, где обучающиеся демонстрируют свои конструкции перед небольшой аудиторией (2 группы), локальные соревнования, тестирования.

Итоговой годовой контроль проходит в конце учебного года в виде защиты творческого проекта, служит для выявления уровня освоения учащимися программы за год, изменения в уровне развития творческих способностей за данный период обучения. В ходе итогового годового контроля оценивается: оригинальность конструкции, работоспособность робота, внешний дизайн, качество составления алгоритма и написания программы, творческий подход.

На защиту творческих проектов приглашаются родители, друзья и представители общественности.

Формами подведения итогов реализации программы так же являются участие обучающихся в робототехнических соревнованиях, фестивалях, выставках, тематических экскурсиях и проч.

2. Учебно-тематический план программы

В таблице представлен учебно-тематический план реализации программы дополнительного образования «Робототехника».

Таблица 1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основные понятия робототехники	2	2	0
2	Знакомство с платформой Arduino	2	1	1
3	Аппаратная часть	2	1	1
4	Интерфейсы программирования	4	2	2
5	Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода	4	1	3
6	Источники питания	4	2	2
7	Платы Arduino	4	1	3
8	Первая программа	2	0	2
9	Изучение светодиодов	4	1	3
10	Датчики	8	4	4
11	Серводвигатель	4	1	3
12	Инфракрасный датчик	4	1	3
13	Работа со звуком	8	4	4
14	USB и последовательный интерфейс	8	2	6
15	Сдвиговые регистры	8	2	6
16	Интерфейсная шина I ² C	12	4	8
17	Интерфейсная шина SPI	12	4	8
18	Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями	8	2	6
19	Беспроводная связь с помощью радиомодулей XBee	8	2	6
20	Аппаратные прерывания и прерывания по таймеру	4	2	2
21	Обмен данными с картами памяти SD	8	2	6
22	Проектная работа по подготовке к соревнованиям	24	0	24
Итого		144	41	103

3. Содержание программы дополнительного образования

1) Основные понятия робототехники (2 ч)

Робот. История появления первых роботов. Виды роботов. Области применения роботов. Соревнования, фестивали, олимпиады по робототехнике: фото и видео.

2) Знакомство с платформой Arduino (2 ч)

Правила безопасной работы с платами. Основная плата Arduino. Плата расширения. Интегрированная среда разработки Arduino - Arduino IDE.

3) Аппаратная часть (2 ч)

Микроконтроллер Atmel. USB-интерфейс для программирования и передачи данных. Стабилизатор напряжения и вывода питания. Контакты входов ввода-вывода; индикаторные светодиоды.

4) Интерфейсы программирования (4 ч)

Знакомство с понятиями программатор и загрузчик. Принцип передачи программы на микроконтроллер.

5) Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода (4 ч)

Подключение внешних схем. Режим мультиплексирования. Дополнительные функции.

6) Источники питания (4 ч)

Питание через USB-кабель. Внешние источники питания. Стабилизаторы.

7) Платы Arduino (4 ч)

Знакомство с основными платами Arduino: Arduino Uno, Leonardo, Arduino Mega 2560, Due, Nano.

8) Первая программа (2 ч)

Запуск IDE и подключение к Arduino. Структура программы. Загрузка программы.

9) Изучение светодиодов (4 ч)

Работа с макетной платой. Выбор резистора для ограничения тока светодиода. Использование ШИМ, в качестве замены аналогового вывода. Считывание состояния кнопки. Назначение подтягивающего и стягивающего резисторов.

10) Датчики (8 ч)

Аналоговый и цифровой сигналы. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Вывод информации на экран с помощью монитора последовательного порта. Взаимодействие через интерфейс с аналоговыми датчиками. Создание собственных аналоговых датчиков.

11) Серводвигатель (4 ч)

Принцип работы двигателя постоянного тока. Защита и схема питания двигателя. Управление скоростью и направлением вращения двигателя с помощью ШИМ и H-моста.

12) Инфракрасный датчик (4 ч)

Принцип действия инфракрасного датчика. Определение расстояния до объекта.

13) Работа со звуком (8 ч)

Принцип работы динамика. Использование функции **tone()** для создания звуков. Массивы. Регулирование громкости при помощи потенциометра.

14) USB и последовательный интерфейс (8 ч)

Подключение платы Arduino к компьютеру через USB-преобразователь последовательного порта. Передача данных с Arduino в компьютер через USB-интерфейс. Форматирование данных.

15) Сдвиговые регистры (8 ч)

Принцип работы сдвиговых регистров. Последовательная и параллельная передачи данных. Десятичная и двоичная форма представления данных. Создание анимации с помощью сдвигового регистра.

16) Интерфейсная шина I2C (12ч)

Связь платы Arduino с I²C ведомыми устройствами по двухпроводному протоколу I²C. Библиотека Wire. Шрифты для динамически обновляемых текстов в программе на Processing.

17) Интерфейсная шина SPI (12 ч)

Библиотека Arduino SPI. Обмен данными с устройствами SPI. Управление цифровыми потенциометрами с помощью библиотеки Arduino SPI.

18) Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями (8 ч)

Подключение ЖК-дисплея к плате Arduino по стандартной схеме. Создание символов для ЖК-дисплея с помощью генерации произвольных растровых

изображений. Объединение датчика, двигателя, кнопки и ЖК-дисплея в едином автономной устройстве.

19) Беспроводная связь с помощью радиомодулей XBee (8 ч)

Настройка модуля XBee для операционных систем. Автономное питание платы Arduino. Установка беспроводной связи между компьютером и платой Arduino с помощью модулей XBee.

20) Аппаратные прерывания и прерывания по таймеру (4 ч)

Прерывание программы. Опрос входов в цикле. Отличия реализаций прерываниях для различных плат Arduino. Библиотека TimerOne.

21) Обмен данными с картами памяти SD (8 ч)

Форматирование SD-карты в операционных системах Windows, Mac, Linux. Особенности плат расширения SD-карт для Arduino. Временные метки в данные регистратора. Флэш-память.

22) Проектная работа по подготовке к соревнованиям (24 ч)

4. Методическое обеспечение программы дополнительного образования

Реализация программы предполагает использование клубной формы занятий. Большое внимание отводится практическому методу обучения (сборка механических узлов роботов, составление алгоритмов и написание программ, отладка программ и конструкций).

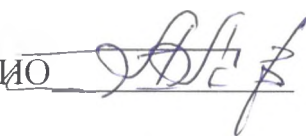
Кроме традиционных методов на уроках запланировано и активно применяются творческие методы, которые выражаются в конструировании роботов под конкретные условия и задачи, разработке новых алгоритмов, оптимизации готовых конструкций.

Совершенствование изученного материала проходит во внеурочной деятельности, используется такая форма работы как демонстрация готовых конструкций другим (выставка роботов), локальные турниры, участие в конкурсах, соревнованиях и олимпиадах. В рамках этих форм работы учащиеся самостоятельно разрабатывают конструкции роботов и для них составляют алгоритмы и программы, выбирают при необходимости способ наиболее эффективной демонстрации своей работы. Зрителями являются другие учащиеся, педагоги, родители и другие приглашенные гости.

Занятия могут проводиться в кабинете для занятий робототехникой или в любом компьютерном классе, в разновозрастной группе девочек и мальчиков. Руководитель может поделить обучающихся на подгруппы с учетом готовности их к практическому освоению сборки роботов и написанию программ.

5. Список литературы

- 1) Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
- 2) Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
- 3) Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
- 4) Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства

Программу разработал Начальник НПО  А.А. Платонов

Согласовано:

Зам. директора по учебной и научной работе  А.М. Грибков