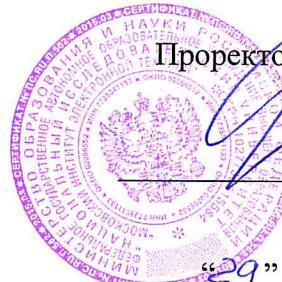


Приложение 5.11 Дополнительная образовательная программа «Программирование индустриальных робототехнических систем»

**федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»**



“УТВЕРЖДАЮ”
Проректор по научной работе

Гаврилов С.А.
Печать

“29” июня 20 16 г.

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Программирование индустриальных робототехнических
систем»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся – 8 - 15 лет
Срок реализации программы – 96 часов

Разработчик:
Батура Владимир Петрович
Доцент кафедры ТКС МИЭТ

Москва 2016

Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках **технической** направленности.

Актуальность и педагогическая целесообразность.

На сегодняшний день робототехника широко распространена в мире. Особое место занимают игровые и соревновательные упражнения роботов. Игра и соревнования - это интересно и познавательно, она ведет к активному развитию и реализации идей. Сегодня роботы играют в футбол, шахматы, ориентируются на открытой местности и на закрытых полигонах, соревнуются на скорость и силу.

Для приведения их в действие необходимы организованные алгоритмы действий, преобразованные в программы на языке высокого уровня загруженные на контроллер робота. Программирование для робототехники имеет ряд особенностей и преимуществ. Одна из особенностей заключается в том, что робот – это реальный, объект. Соответственно, его механизмы обладают определенными погрешностями, два одинаковых привода могут работать с некоторыми отклонениями, сенсорные системы требуют отладки для успешной работы, в зависимости от внешних условий меняется поведение робота.

Программирование роботов может производиться на разных уровнях сложности, а значит, будет доступно и интересно как начинающему, так и профессиональному. Реальное исполнение программы роботом покажет разработчику, какой алгоритм он на самом деле составил и в каком месте его надо подправить. Возникает отличная обучающая система: замысел – программа – исполнение, которая реально показывает разработчику результат его работы.

Цель – получение теоретических знаний и практических умений, по конструированию и программированию в компьютерной среде Ардуино для управления роботами..

Задачи:

Обучающие:

- Освоить основы конструирования различных проектов на основе технических конструкторов.
- Научиться решать технические задачи в процессе создания моделей (выбор проекта, планирование действий модели, применение полученные знания, приобретение опыта в конструировании объектов).
- Закрепить умение в программировании моделей, использовании показаний сигналов датчиков и понимании принципов действия обратной связи.

Развивающие:

- Развить логическое мышление, творческие способности.
- Развить умение выразить свой замысел в проекте, в техническом решении.

Приложение 5.11 Дополнительная образовательная программа «Программирование индустриальных робототехнических систем»,

- Развить творческие способности обучающихся, умение работать в небольших группах, командах, освоить этику общения.
- Развить умение довести проект до работающей модели.
- Развить изобретательность и интерес к поисковой творческой деятельности.

Воспитательные:

- Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности.
- Воспитать доброжелательность, умение сочувствовать и т.д.).
- Приобщить ребенка к здоровому образу жизни.

Возраст детей 8-15 лет.

Количество детей в группе 8-15 человек.

Формы и режим занятий

Занятия проходят 1 раза в неделю по 2 часа.

Во время занятий предусмотрен перерыв 15 минут (каждый час) на отдых, физкультминутки, проветривание лаборатории.

Сроки реализации программы: Программа рассчитана на 16 часов

Планируемые результаты

По итогам реализации программы дети будут:

Знать:

- Начальные сведения для программирования на языке С++
- Основы механики: равновесие, устойчивость и прочность конструкции;
- Принцип действия простых механизмов: передача усилия зубчатой и ременной передачи, рычагом и на колеса;
- Принцип работы датчиков (освещенности, касания, ультразвуковой, звуковой);
- Способ передачи программы на микроконтроллер Ардуино;

Уметь:

- Решать технические задачи в процессе сборки моделей;
- Применять знания для работы над собственным проектом;
- Управлять планированием и распределением работ между членами команды
- Создавать логически сложные программы для соревнований;
- Самостоятельно исправлять неточности и ошибки в программах роботов.

Формы контроля и подведения итогов

Вопросы, которые возникают у обучающихся в процессе обучения, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

Используются различные формы подведения итогов: проведение внутренних соревнований между обучающимися учебных групп; участие в окружных, городских и международных соревнованиях по робототехнике.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1	Вводное занятие.	2	2	0	анкетирование
2	История развития робототехники. Современные роботы. Классификация роботов. Назначение.	2	2	0	Показ моделей роботов
3	Роботы-тележки	2	0,5	1,5	Показ компонентов конструкций
4	Ходячие роботы	2	0,5	1,5	Показ составных частей механических конечностей
5	Роботы для соревнований	4	0,5	3,5	Представление соревновательных моделей
6	Программирование движения роботов с использованием датчиков	2	0,5	1,5	Демонстрация работы сенсоров в составе робота
7	Итоговое занятие	2	0	2	Защита проектов
Итого		16	6	10	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА.

Тема 1. Вводное занятие.

Теоретическая часть. Знакомство с программой. Краткие сведения о формах работы. Техника безопасности. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места.

Тема 2. История развития робототехники. Современные роботы. Классификация роботов. Назначение.

Теоретическая часть. Что означает слово «робот». Три закона робототехники. Первые прототипы роботов. Механизмы Чебышева. Просмотр видеоматериалов.

Роботы-помощники. Промышленные роботы. Роботы для космоса. Спортивная робототехника. Просмотр видео презентаций.

Тема 3. Роботы-тележки

Теоретическая часть. Использование интерактивных сервомоторов. Управление сервомоторами. Способы программной настройки их работы.

Практическая часть. Конструирование модели и разработка программы для робота.

Тема 4. Ходячие роботы

Теоретическая часть. Передача вращательного движения в поступательное.

Практическая часть. Разработка модели, программирование.

Тема 5. Роботы для соревнований

Теоретическая часть. Изготовление конструкции робота. Особенности различных классов спортивных роботов и технических требований к ним.

Практическая часть. Изготовление робота выбранного класса: ходовая часть, подбор и крепление сенсоров.

Тема 6. Программирование движения роботов с использованием датчиков

Теоретическая часть. Написание программы для выбранного класса роботов с учетом особенностей собственной конструкции.

Практическая часть. Тренировка на полигонах с использованием учебно-тренировочных роботов.

Тема 7. Итоговое занятие.

Практическая часть. Анализ ошибок и успехов, рассмотрение наиболее удачных конструкций.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

1. Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

В учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

Метод конкретного задания. Выполнение целостно-конструктивных и расщепленно-конструктивных заданий (сборка основных узлов модели по схеме; сборка всей модели по схеме).

Групповой метод (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2– 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

Проектный метод. Самостоятельное продумывание и создание модели. Защита собственного проекта.

Соревновательный метод. Проведение соревнований

- на скорость сборки модели по заданной схеме;
- на скорость сборки модели по предложенному изображению;
- на прочность модели;
- на скорость передвижения роботов.

Приложение 5.11 Дополнительная образовательная программа «Программирование индустриальных робототехнических систем»,

Словесный метод. Рассказ, беседа, описание, разбор, лекция, инструктирование, комментирование, распоряжения и команды.

Метод наглядного воздействия. Демонстрация готовой модели, созданной преподавателем; демонстрация готовой модели, созданной занимающимся; посещение соревнований по робототехнике; демонстрация фото-, видеоматериалов.

Метод релаксации. Выполнение гимнастического комплекса (физкульт-пауза) для снятия нагрузки на шейные отделы позвоночника, пальцы рук, тазобедренный сустав, мышцы спины.

Дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

Методическое обеспечение:

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для изготовления модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, шаблоны (в необходимом количестве комплектов).

В конце занятия, после сборки и тестирования модели, обучающиеся демонстрируют ее и дают оценку программе и техническим характеристикам: указывается на положительные моменты, отдельные недостатки, после чего работы разбираются и детали складываются в конструктор.

2. Материально-технические условия реализации программы.

Для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено и оборудовано необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы – витрины для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, чертежей, моделей. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

Для реализации программы необходимо:

1. Наборы конструктора на базе микроконтроллера Ардуино
2. Аккумуляторные батареи 1,2V
3. Батарейки AA (по 6 шт. на каждый контроллер)
4. Зарядное устройство для аккумуляторов
5. Программное обеспечение
6. Программное обеспечение (MicrosoftOffice)

Приложение 5.11 Дополнительная образовательная программа «Программирование индустриальных робототехнических систем»,

7. Компьютеры
8. Системное программное обеспечение (Windows)
9. Принтер
- 10.Картридж, бумага
- 11.Проектор мультимедийный
- 12.Экран для проектора
- 13.Сканер

**3. Учебно-информационное обеспечение программы
для педагогов**

1. Трактуев О., Трактуева С, Кузнецов В. ПЕРВОРОБОТ: Методическое учебное пособие для учителя. - М.: ИНТ.
2. Трактуев О., Трактуева С. Кузнецов В. e-LAB: Методическое учебное пособие для учителя. - М.: ИНТ.
3. Филлипов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб. изд. Наука РАН, 2013.

для обучающихся

1. Методические материалы ЦТПО
 2. Копосов Д. Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 286 с.
 3. Копосов Д. Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 88 с.
- ЖУРНАЛЫ**

Интернет-ресурсы:

1. www.robosport.ru
2. <http://market.yandex.ru> Электроника для начинающих
3. <http://amperka.ru>
4. <http://rebenok.com> Электроника для детей

Календарный учебный график

№ п/п	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Робототехническая лаборатория	2	Вводное занятие.	ЦТПО	Анкетирование
2	Робототехническая лаборатория	2	История развития робототехники. Современные роботы. Классификация роботов. Назначение.	ЦТПО	Анализ ошибок и успехов
3	Робототехническая лаборатория	2	Роботы-тележки	ЦТПО	Анализ ошибок и успехов
4	Робототехническая лаборатория	2	Ходячие роботы	ЦТПО	Анализ ошибок и успехов
5	Робототехническая лаборатория	2	Роботы для соревнований	ЦТПО	Творческий отчет
6	Робототехническая лаборатория	2	Роботы для соревнований	ЦТПО	Творческий отчет
7	Робототехническая лаборатория	2	Программирование движения роботов с использованием датчиков	ЦТПО	Анализ ошибок и успехов
8	Робототехническая лаборатория	2	Итоговое занятие	ЦТПО	Соревнования