

**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 2016 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Моделирование и проектирование управляемых систем»

(Вводный уровень)

Направленность: техническая
Возраст обучающихся – 5 - 11 классы
Срок реализации программы – 12 часов

Разработчик:
Жораев Т.Ю.
Педагог дополнительного образования

Москва 2016

Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках **технической направленности**.

Актуальность и педагогическая целесообразность.

Разработка управляющих систем является актуальным для устройств робототехники, позволяя реализовывать заданные алгоритмы управления техническими средствами и обеспечивая их работоспособность в автономном режиме, обеспечить полуавтоматическом управление, являющимся более лёгким, контролируемым по сравнению с ручным воздействием на управляющие сигналы.

Цель – проектирование систем управления с использованием специализированного языка программирования для платформы Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- Развить навыки работы с устройствами программируемых контроллеров, представлять структурные схемы и работу устройства
- Научиться работать с редактором кода с использованием средств диалога с машиной и набором стандартных команд и их сочетаний
- Представлять систему управления в виде блоков и переменных состояния
- Представлять объекты системы управления, реализовывать измерение параметров и управляемое воздействие
- Использовать аппаратные средства Arduino для построения систем управления

Воспитательные:

- Возможность командной работы

Возраст детей 8-15 лет.

Количество детей в группе 8-15 человек.

Формы и режим занятий

Занятия проходят 3 раза в неделю по 1 часу.

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

Сроки реализации программы: Программа рассчитана на 14 часов

Планируемые результаты

По итогам реализации программы дети будут:

Знать:

- Основы проектирования элементов систем управления;
- Принципы построения систем управления с элементами языка программирования;
- Принципы проектирования систем управления;

Приложение 5.7 Дополнительная образовательная программа «Моделирование и проектирование управляющих систем»

– Способы задания измерений, управляющих воздействий и внутренних переменных;

– Основные математические расчёты в контурах управления;

Уметь:

– Настраивать проект в среде проектирования, создавать структуру проекта и определять его состав;

– Подготавливать элементы для инициализации аппаратуры и программирования;

– Осуществлять тестирование системы с использованием ввода-вывода на компьютер через последовательный порт.

Формы контроля и подведения итогов

В конце каждой темы проводится проверка знаний в форме короткого зачета, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

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

В качестве проверки 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	Основы работы с программой. Создание проекта. Создание простейшей программы из основных библиотек.	1	1	0	
2	Использование библиотек кода и периферийных устройств	1	0	1	
3	Задание параметров и инициализация аппаратуры	1	1	0	
4	Специальные возможности языка программирования задание переменных	1	0	1	
5	Определение фонового цикла, синхронных вычислений	1	1	0	
6	Создание простейшей программы управления сервомотором	1	0	1	
7	Создание простейшей программы измерений показаний с датчика поворота	1	1	0	
8	Замкнутый контур управления с использованием простейшего регулятора	1	0	1	

Приложение 5.7 Дополнительная образовательная программа «Моделирование и проектирование управляемых систем»

9	Отладка программы с использованием визуальных средств проектирования	1	1	0	
10	Задание параметров для ввода-вывода на компьютер и проведение отладки аппаратуры	1	0	1	
11	Создание собственной системы управления	1	0	1	
12	Тестирование системы управления	1	0	1	
	Итого	14	7	7	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА.

Тема 1. Вводное занятие.

Теоретическая часть. Знакомство с программой. Краткие сведения о формах работы. Техника безопасности. Основы работы с электрическими приборами. Ознакомление с технологиями построения электрических схем макетного образца. Меры предосторожности. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Открытие программы и создание проекта.

Тема 2. Основы построения систем управления.

Теоретическая часть. Проектирование простейшей системы управления из стандартных библиотек. Ввод-вывод через порты Arduino, задание переменных, объекты, инициализация.

Тема 3. Основы проектирования систем управления

Теоретическая часть. Создание проекта системы управления. Компоненты подключаемых устройств. Библиотеки программного кода. Инструменты создания фонового цикла с синхронной секцией.

Практическая часть. Создание простейшей системы сбора данных или управляющего воздействия на аппаратуру.

Тема 4. Написание программного обеспечения систем управления

Теоретическая часть. Блоки измерений и формирования управляющего воздействия. Задание переменных состояния.

Практическая часть. Реализация простейшей разомкнутой системы управления с измерением показаний датчика положения и управление положением сервомашины.

Тема 5. Отладка программного обеспечения

Теоретическая часть. Ввод-вывод данных через последовательный порт на экран компьютера – переменные состояния, измеренные значения, значения управляющего воздействия и др.

Практическая часть. Вывод на экран значений измерений с датчика.

Тема 6. Замкнутая система управления

Теоретическая часть. Простейший регулятор – задатчик положения, сигнал ошибки, регулятор, управляющее воздействие.

Практическая часть. Написание программы управления сервомашинкой повторяющей положение потенциометра.

Тема 7. Практическая реализация электрической схемы

Практическая часть. Самостоятельное проектирование собственной системы управления или шаблонной.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

1. Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

Метод строго регламентированного задания. Выполнение целостно-конструктивных и расчленено-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 проектирования детали по заданной схеме;
- на скорость проектирования сборки модели по предложенному изображению;
- на простоту модели;
- количество используемых компонент эскизов и зависимостей.

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, обосновывают подходы к созданию эскизов и зависимостей, к упрощению и обобщению.

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. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

Для реализации программы необходимо:

1. Программное обеспечение для проектной деятельности (Arduino)
2. Сервомашина – 1 шт
3. Переменные резисторы – 2 шт
4. Переходник от сервомашины к переменному резистору – 1 шт
5. Набор проводников
6. Источник питания
7. Arduino Mega
8. Соединитель USB
9. Компьютеры
10. Системное программное обеспечение (Windows)
11. 3D-Принтер
12. Экран мультимедийный

3. Учебно-информационное обеспечение программы

для педагогов

1. Системы автоматического управления

для обучающихся

1. Курс проектирования устройств на базе Arduino

Интернет-ресурсы:

1. Arduino <https://www.arduino.cc/>