

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КАНСКА»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»**

Принята на заседании педагогического совета
МБУ ДО ЦДТТ «30» августа 2017 г. протокол №2

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО ЦДТТ
_____ С.А. Руленко
Приказ № 100-о от 30.08.2017г.

**Общеобразовательная программа дополнительного образования
«Основы робототехники»**

Программа рассчитана на учащихся 9 – 11 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составил: Солодухин В.Д.
педагог дополнительного образования

2015 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеобразовательная программа дополнительного образования научно-технической направленности «Основы робототехники» ориентирована на развитие технических способностей и реализацию интересов детей в сфере электроники и робототехники.

Цель программы: создание условий для развития информационной и технологической культуры учащихся и приобретения навыков самостоятельной творческой, конструкторской, экспериментальной деятельности через включение детей младшего школьного возраста в образовательную деятельность по программе.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Включить учащихся в практическую и теоретическую деятельность по робототехническому конструированию, в процессе которой научить постановке и решению учебных задач.
2. Обучить основам роботостроения, чтению графиков, таблиц, диаграмм и схем и работе со специальными программными продуктами.
3. Создать условия для формирования способности вступать в дискуссию, отстаивать своё мнение, выступать перед аудиторией.
4. Сформировать навыки работы с инструментом, приборами, оборудованием, применяемым в объединении.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы:

Программа предназначена для детей 9- 11 лет Набор учащихся производится на принципах добровольности, свободного самоопределения в выборе направления занятий.

Срок реализации программы – 1 год. Продолжительность занятий два раза в неделю по 2 учебных часа, в течение учебного года на реализацию программы отводится 144 часа.

Для усвоения программы применяются разные формы занятий:

- а) направленные беседы, рассказ;
- б) проблемные обсуждения;
- с) мини- лекции;
- д) индивидуальные занятия;

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		практика	теория	итого
1.	Вводное занятие.	1	1	2
2.	Основы робототехники.	4	10	14
3.	Конструкции роботов.	2	2	4
4.	Механика и трансмиссия роботов.	2	2	4
5.	Электротехника роботов.	2	2	4
6.	Датчики применяемые в робототехники.	2	2	4

8.	Магнитные приборы, применяемые в робототехники.	2	2	4
9.	Оптоэлектроника, применяемая в робототехники.	2	2	4
11.	Полупроводниковые приборы и микроконтроллеры, применяемые в робототехники.	2	2	4
12.	Источники электропитания роботов.	2	2	4
14.	Конструирование роботов (практические работы по сборке и настройке роботов).	79	9	88
15.	Нравственное воспитание.		4	4
16.	Заключительное занятие.	2	2	4
Итого:		102	42	144

Содержание программы

1. Вводное занятие.

Теория Робототехника как ведущая отрасль промышленности, история и перспективы развития робототехники, правила поведения в лаборатории, правила безопасного труда при работе с инструментом, инструмент и его назначение.

Практическая работа: освоение правил обращения инструментом.

2. Основы робототехники.

Теория: *Поведение мобильных роботов.*

- Передвижение.
- Обнаружение света и реакция на него.
- Обход преград.
- Распознавание касаний.
- Взаимодействие.
- Навигация.

Практическая работа: задание – изучать способы пути передвижения и обхода преград роботами, навигацию и распознавание касаний, как это возможно выполнить практически.

3. Конструкции мобильных роботов.

Теория: *Материалы, применяемые при изготовлении роботов.*

- Алюминиевые изделия.
- Латунные изделия.
- Пластик.
- Дерево.
- Клеи.

Крепёж.

- Болты, гайки.
- Скобы.
- Способы соединения проводов.
- Монтажные печатные платы.

Практическая работа: задание - изучать на практике отличительные особенности применяемых материалов при изготовлении роботов. Научиться, на практике правильно применять болты, гайки и крепежные изделия. Изучить на практике разные способы соединения проводников. Изучить, конструктивное устройство печатных плат применяемых в робототехники.

4. Механика и трансмиссия роботов.

Теория: Колёса.

Назначение, конструктивное устройство.

- Ходовые колеса.
- зубчатые колеса.
- Шкивы.
- Ремённые и зубчатые передачи.

Практическая работа: задание - изучать на практике конструктивное устройство различных видов колёс и конструктивное устройство редукторов передачи, область применения.

Электродвигатели.

Назначение, конструктивное устройство, система условных графических обозначений на схемах, характеристики.

- Электродвигатели постоянного тока.
- Шаговые электродвигатели.
- Соленоиды.

Практическая работа: задание - изучать на практике конструктивное устройство различных электродвигателей, графическое обозначений на электрических схемах.

5. Электротехника роботов.

Теория:

- Основы пайки и электро монтажные работы.
- Печатные платы, назначение и технология изготовления.
- Соединительные провода и соединители (разъёмы), назначение, устройство и область применения.
- Изоляционные материалы, назначение, область применения.

Практическая работа: заделка кончиков проводов, формовка выводов деталей их облуживание, основные правила монтажа и учебная пайка на монтажной и печатной платах.

5. Датчики, применяемые в робототехники.

Теория:

- Датчики света, принцип работы, назначение, применение, графическое обозначения на схемах, буквенно-цифровая и цветная маркировка.
- Датчики, управляемые звуком, принцип работы, назначение, применение.
- Датчики, управляемые роботом в форме усиков (микрореле).
- Инфракрасные датчики объектов, принцип работы, назначение.

Практическая работа: задание – изучить конструкцию разных датчиков применяемых в робототехники и графическое обозначения на схемах. основные правила монтажа.

6. Магнитные приборы, применяемые в робототехники.

Теория:

- Электромагнитные реле, принцип работы, назначение, применение, графическое обозначения на схемах
- Электромагниты (соленоиды), принцип работы, назначение, применение, графическое обозначения на схемах

Практическая работа: задание – изучить конструктивное устройство различных видов электромагнитных реле и соленоидов, графическое обозначения на схемах. Получение практических навыков по определению типа по буквенно-цифровой маркировке и основные правила монтажа.

7. Оптоэлектроника, применяемая в робототехнике.

Теория:

- Светодиоды разного цвета, принцип работы, назначение и применение.
- Оптронная пара, принцип работы, назначение и применение.
- Много сегментные светодиоды, принцип работы, назначение и применение.
- Инфракрасные светодиоды и фотодиоды, фототранзисторы, принцип работы, назначение и применение. Система условных графических обозначений.

Практическая работа: задание – изучить конструктивное устройство различных видов оптоэлектронных датчиков применяемых в робототехнике. Получение практических навыков по определению типа по буквенно-цифровой маркировке и основные правила монтажа. Правило подключения

8. Полупроводниковые приборы и микроконтроллеры, применяемые в робототехнике.

Теория:

- Полупроводниковые транзисторы и диоды, назначение выводов, условное графическое обозначение на электрических схемах.
- Логические микросхемы и микроконтроллеры, назначение выводов, условное графическое обозначение на электрических схемах.

Практическая работа: задание – изучить конструктивное устройство различных видов полупроводниковых транзисторов и диодов, логических микросхем и микроконтроллеров, применяемых в робототехнике. Получение практических навыков по определению типа по буквенно-цифровой маркировке и основные правила монтажа. Правило подключения и основные правила монтажа.

9. Источники электропитания роботов.

Теория:

- Аккумуляторы, назначение и условное графическое обозначения на электрических схемах.
- Гальванические элементы, назначение и условное графическое обозначения на электрических схемах.

Практическая работа: задание – изучить конструктивное устройство различных видов аккумуляторов и гальванических элементов, применяемых в робототехнике в качестве источников электрической энергии. Получение практических навыков по определению типа элемента по буквенно-цифровой маркировки. Определение степени заряда с помощью мультиметра.

10. Конструирование роботов (практические работы по сборке и настройке роботов).

Теория: Суть и содержание технического творчества, основные этапы творческого процесса, роль массового технического творчества в ускорении научно-технического прогресса; Особенности конструирования робототехники, технология изготовления любительской робототехники.

Практическая работа:

- Сборка простейшего **робота**, из готовых блоков который называется «фототропным» т.е. реагирующим на свет
- Сборка **робота** «футболиста», из готовых блоков который управляется автономно или от пульта дистанционного управления.
- Сборка **робота** «платформа» предназначенного для навигации по черной линии на белом фоне с помощью инфракрасных датчиков.
- Сборка мобильного **робота** позволяющего неплохо ориентироваться в окружающем пространстве с помощью датчиков.

11. Нравственное воспитание.

Теория: Беседы о вреде курения, алкоголя, наркотиков. Дискуссии. Обсуждение литературы, фильмов, поступков.

12. Заключительное занятие.

Теория: Подведение итогов работы объединения за учебный год. Заслушивание и обсуждение докладов каждого обучающегося на тему «Что понял нового, что узнал, чему научился».

Практическая работа: Участие в научно-практической конференции и демонстрация законченных работ на выставке технического творчества.

Результативность программы.

На занятиях по программе учащиеся знакомятся с основами робототехники, основами электроники и выполнения электромонтажных работ. Ребята участвуют с изготовленными изделиями в различных конкурсах, в городской научно-технической конференции и выставке технического творчества.

Ожидаемые результаты

1. В обучении:

По окончании программы учащихся должен знать:

- Правила техники безопасности и пожарной безопасности.
- Требования к организации рабочего места.
- Все технические средства и контрольно – измерительные приборы.
- Все условные графические обозначения на электрических схемах и чертежах.
- Свойства материалов, применяемых в конструкторской деятельности, и способы их обработки.
- Компьютерные программы, мультимедийные средства обучения, применяемые в объединении.

2. В воспитании учащихся:

- уметь отстаивать собственную точку зрения;
- доводить до конца начатое дело;
- быть уверенным в собственных силах.
- осознавать свою значимости, социальную востребованность;

3. В развитии

Уметь:

- Реализовать собственные замыслы в работе.
- Планировать, анализировать, оценивать учебное задание.
- Читать принципиальные электрические и монтажные схемы и самостоятельно работать со специальными программными продуктами, изучаемыми на занятиях в объединении.
- Правильно пользоваться контрольно – измерительными приборами, инструментом, приспособлениями, применяемыми в объединении.
- Пользоваться компьютером и программным обеспечением, применяемым в объединении в процессе обучения и работы.
- Использовать в речи техническую терминологию, технические понятия и сведения.

Формами оценки результативности реализации программы являются тематические и итоговые выставки, подготовка и защита технических проектов, участие обучающихся в выставках и конкурсах технического творчества на уровне учреждения, города.

Дважды в год проводится мониторинг результатов обучения учащихся по дополнительной образовательной программе, включающий оценку:

- теоретической подготовки;
- практической подготовки;
- личностных качеств;
- творческих достижений.

Критерии оценки теоретической подготовки:

- соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;
- осмысленность и свобода использования специальной терминологией.

Критерии оценки практической подготовки:

- соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;
- свобода владения специальным оборудованием и оснащением;
- качество выполнения практических заданий;
- технологичность практической деятельности.

Механизм снятия результатов

Основным механизмом снятия результатов, позволяющими оценить степень проявления умений, навыков и способов деятельности является наблюдение за характером выполнения учащимися деятельности: учебной, проектной презентативной и др. Наблюдение осуществляется педагогом в различных (в том числе специально смоделированных) ситуациях: на занятиях, конкурсах и соревнованиях, выставках, групповой и индивидуальной работе, дискуссиях, научно-практических конференциях. Оценить уровень сформированности основных компетентностей также позволяет участие учащихся в краевых интенсивных школах, дистанционном обучении и т.д.

Кроме этого, в объединении для снятия результатов знаний применяется специально разработанный электронный «Банк тренажеров, тестов» с помощью которого проверяется уровень усвоения пройденного учебного материала по программе.

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Одним из условий реализации программы является применение активных методов:

- а) метод интенсивного обучения;
- б) метод коллективно-творческой деятельности;
- с) метод взаимодействия;
- д) метод мозгового штурма.

Занятия разбиты на три уровня обучения:

Первый уровень обучения является подготовительным, где объясняется, в какой сфере пригодятся эти знания и почему в современной жизни без них нельзя обойтись.

Второй уровень является основным, где происходит усвоение знаний, практических навыков и умений.

Третий уровень итоговый. На этом этапе оцениваются лучшие работы по качеству выполненного монтажа, по наименьшему количеству допущенных ошибок, по дизайну оформления корпуса выполненной конструкции, а также обобщения пройденного на занятии.

Перечень необходимого оборудования, инструментов и материалов для реализации дополнительной образовательной программы.

Для работы по программе желательно иметь в лаборатории следующие материалы, радиодетали, оборудование и инструмент:

Электромонтажный инструмент:

1. Электропаяльники мощностью 40 Вт.
2. Электропаяльники 25 Вт.
3. Электропаяльники 90-100 Вт.
4. Пинцеты.
5. Бокорезы.
6. Плоскогубцы.
7. Отвертки разные.
8. Ножи монтажные.
9. Круглогубцы.

Слесарный и столярный инструмент:

1. Тисы слесарные большие и малые.
2. Дрель электрическая.
3. Молотки разные.
4. Пассатижи разные.
5. Ножовка по металлу.
6. Ножовка по дереву.
7. Напильники разные.
8. Ножницы по металлу.
9. Ножницы для резки бумаги (большие и маленькие).
10. Бокорезы.
11. Гаечные ключи (#4-10).
12. Набор надфилей.
13. Набор сверл (d 0,6-10 мм).
14. Зубило разного размера.
15. Лобзики с комплектом пилочек.
16. Набор стамесок разного размера.
17. Угольник.
18. Металлические линейки разного размера.
19. Штангенциркуль.
20. Комплектом метчиков и плашек (M2,5-M5).
21. Шлифовальная шкурка.
22. Электроточило.

Контрольно-измерительные приборы и оборудование:

1. Мультиметр
2. Осциллограф.
3. Компьютер.
4. Струйный принтер.
5. Сканер.

Расходные материалы:

Приведенный ниже перечень расходуемых материалов является ориентировочных и составляет минимальный комплект, который необходимо иметь. В зависимости от типа и объема планируемых работ руководитель объединения может его изменить или дополнить.

1. Припой ПОС-60 в прутках.
2. Канифоль – 100.
3. Стеклотекстолит листовой фольгированный.

4. Картон, прессшпан.
5. Клей ("Момент" и т.д.).
6. Лента изоляционная.
7. Винты и гайки М2-М5.
8. Гвозди, шурупы.
9. Жесть белая.
10. Самоклеющая декоративная пленка.
11. Дюралюминий листовой.
12. Растворитель.
13. Кассы резисторов мощностью 0,125-1 Вт, ряд E24.
14. Кассы низкочастотных и высокочастотных конденсаторов, ряд E24.
15. Оксидные конденсаторы 1-4000 МкФ.
16. Элементы индикации (лампы накаливания, светоизлучающие диоды, цифровые индикаторы и т.п.).
17. Полупроводниковые диоды, транзисторы, интегральные микросхемы, тиристоры.
18. Головные телефоны, капсулы (ТМ-2, ТМ-4, ТОН и т.д.).
19. Электромагнитное реле.
20. Коммутационные изделия.
21. Провод монтажный и обмоточный различного диаметра.
22. Лента изоляционная.
23. Трубки ПВХ.

Список литературы

1. Андрианов П.Н. и др. Развитие технического творчества младших школьников . М.: Просвещение , 1990. 110 с.
2. Никулин С.К., Сбежнев А.И. Техническое творчество учащихся. – М.: «Просвещение», 1995.
3. Горский В.А. Техническое конструирование. Для руководителей технических кружков школ и внешкольных учреждений. М.: ДОСААФ, 1977. 128 с.
4. Столяров С.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы. М.: Просвещение, 1983. 176 с.
5. Техническое творчество учащихся: Пособие для учителей и руководителей кружков. / Сост. П.Н.Андрианов М.: Просвещение, 1986. 128 с.
6. Поляков В.Т. Посвящение в электронику. – М.: Радио и связь, 1990.
7. Бессонов В.В. Кружок радиоэлектроники. М., 1993.
8. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М.,1990.
9. Емельянов М.М. Практикум по радиоэлектронике. М.,1974г.
10. Жеребцов И.П. Основы электроники. Л., 1990.
11. Радиотехнические сайты сети Интернет.
12. Журналы «Радио», «Радио Мир» и «Радиолюбитель».
13. Журналы «Моделист конструктор».
14. Настольная книга разработчика роботов. О. Бишоп. «МК-Пресс» СПб, «КОРОНА-ВЕК» 2010г. Киев
15. 123 эксперимента по робототехнике, М. Предко NT Press, Москва, 2007г.
16. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. А.В. Кравченко «МК-Пресс» СПб, «КОРОНА-ВЕК» 2011г. Киев. КНИГА 1
17. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. А.В. Кравченко «МК-Пресс» СПб, «КОРОНА-ВЕК» 2011г. Киев. КНИГА 2
18. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. А.В. Кравченко «МК-Пресс» СПб, «КОРОНА-ВЕК» 2011г. Киев. КНИГА 3
19. Радиолюбительские конструкции на PIC- микроконтроллерах. Н.И. Заец «МК-Пресс» СПб, «КОРОНА-ВЕК» 2009г. Киев. КНИГА 1

20. Радиоловительские конструкции на PIC- микроконтроллерах. Н.И. Заец «МК-Пресс» СПб, «КОРОНА-ВЕК» 2008г. Киев. КНИГА 4

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики. – М.: «Просвещение», 1990.
2. Борисов В.Г. Юный радиоловитель. – М.: «Радио и связь», 1995.
3. Галкин В.И. Начинающему радиоловителю. – Минск: «Полымя», 1998.
4. Маркировка электронных компонентов. Справочник. – М.: «Додэка», 1999.
5. Поляков В.Т. Посвящение в электронику. – М.: Радио и связь, 1990.
6. Борисов В.Г. Электронные автоматы. М., 1996.
7. Емельянов М.М. Практикум по радиоэлектронике. М., 1974г.
8. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиоловителя. М. 1990.
9. Пономарев Л.Д. Конструкции юных радиоловителей. М., 1989.
10. Сворень Р.К. Электроника шаг за шагом. М., 1986.
11. Журналы «Радио», «Радио Мир» и «Радиоловитель».
12. Журналы «Моделист конструктор».
13. Настольная книга разработчика роботов. О. Бишоп. «МК-Пресс» СПб, «КОРОНА-ВЕК» 2010г. Киев
14. 123 эксперимента по робототехнике, М. Предко NT Press, Москва, 2007г.