

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

« Центр внешкольной работы»

Черемшанского муниципального района

Республики Татарстан.

Рассмотрено
на Педагогическом совете
протокол № ____ от _____ 2017 г.

«Утверждаю»
_____ Ф.Ш.Гилязетдинова
Директор МБОУ «Центр внешкольной
работы» _____ от _____ 2017 г.

Дополнительная общеобразовательная программа

«Робототехника»

(научно-техническая направленность)

Срок реализации- 2 года

Возраст обучающихся - 2001-2006г.р.

Составитель-

педагог дополнительного образования

Еферов Юрий Вячеславович

Черемшанский муниципальный район

Структура программы

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
Актуальность	3
Отличительные особенности.....	3
Новизна.....	3
Педагогическая целесообразность.....	4
Практическая значимость.....	4
Цель программы	4
Задачи образовательной программы:	4
Нормативно – правовое обеспечение программы:	4
Организация и содержание образовательного процесса.....	5
Методическое обеспечение:	5
Методы обучения:	5
Педагогические технологии.	6
Формы работы с детьми.....	6
Виды контроля и механизм оценки достижений обучающихся:	6
Основными критериями оценки достигнутых результатов считаются:	6
При мониторинге уровня обученности и воспитанности обучающихся.....	7
Ожидаемые результаты первого года обучения:	7
Ожидаемые результаты второго года обучения:.....	8
2. Учебно-тематический план	9
Первый год обучения.	9
Содержание программы первого года обучения.....	10
Второй год обучения.	12
Содержание программы второго года обучения.....	13
3. Список литературы:	15
4. Список литературы для обучающихся:	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Данная модифицированная, общеразвивающая программа реализуется в технической направленности.

Актуальность общеразвивающей программы «Робототехника», в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Образовательная программа «Робототехника» научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Отличительные особенности программы «Робототехника» заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены LEGO-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики.

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей роботов обучающиеся сталкиваются с решением вопросов механики и программирования, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Педагогическая целесообразность этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Практическая значимость

Требования времени и общества к информационной компетентности обучающихся постоянно возрастают. Обучающийся должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Однако реальное состояние сформированности информационной компетентности обучающихся (в контексте применения робототехники) не позволяло им соответствовать указанным требованиям. Практическая значимость программы «Робототехника» заключается в устранении данного противоречия и определяет актуальность проекта на социально-педагогическом уровне.

Цель программы

Организация внеурочной деятельности детей, раскрытие их творческого потенциала с использованием возможностей робототехники и практическое применение обучающимся знаний, полученных в ходе работы по курсу, для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни, воспитание информационной, технической и исследовательской культуры.

Задачи образовательной программы:

Образовательные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Воспитательные:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание,
- способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Нормативно – правовое обеспечение программы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"

- Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. No 1008 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

- «Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 N 06-1844)

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

Организация и содержание образовательного процесса

Программа рассчитана на 2 года обучения. Возраст обучающихся - 11 – 16 лет. Программа рассчитана на 144 часа в год. Наполняемость группы 15 человек. Набор обучающихся в объединение «Робототехника» осуществлен на добровольном желании обучающихся и их родителей.

Методическое обеспечение:

1. Беседа.
2. Лекция.
3. Экскурсия.
4. Видео-занятие.
5. Самостоятельная работа.
6. Лабораторная работа.
7. Практическая работа.
8. Сочетание различных форм учебных занятий.

Методы обучения:

- личностно-ориентированный подход (создание ситуации успеха для обучающегося);
- словесные методы (рассказ, объяснение, беседа);
- эвристический метод («нахожу», «открываю»);
- исследовательский метод (предполагает самостоятельный поиск и пути решения поставленных задач);
- метод создания творческого поиска.
- наглядные методы (демонстрация схем, таблиц, образцовых работ и т. п.).

- игровые методы (ролевые, деловые, интеллектуальные и творческие игры);
- практические методы (задания, упражнения, тренинги и т. д.).

Педагогические технологии.

При обучении по данной программе реализуются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения
- технологии продуктивного обучения (продуктом деятельности компьютерного кружка являются знания и навыки программирования на компьютере, а также детские творческие работы-конструкции роботов);
- технологии игрового обучения (создаются условия для организации соревновательной деятельности между обучающимися);
- технологии коллективного взаимообучения;
- тестовые технологии (по окончании определенного раздела проверка знаний, умений, навыков у обучающихся кружка проводится в тестовой форме);
- здоровьесберегающие технологии.

- информационно-коммуникационные технологии.

Формы работы с детьми.

На занятиях используются групповая и индивидуальная формы работы.

Виды контроля и механизм оценки достижений обучающихся:

В процессе обучения применяются следующие виды контроля:

- вводный контроль - в начале каждого занятия, направленный на повторение и закрепление пройденного материала. Вводный контроль может заключаться, как в форме устного опроса, так и в форме выполнения практических заданий;
- текущий контроль - в процессе проведения занятия, направленный на закрепление технологических правил решения изучаемой задачи;
- тематический контроль проводится по завершении изучения раздела программы в форме устного опроса и в форме выполнения самостоятельных работ;
- годовой контроль - в форме выполнения годовых авторских работ по изученным в течение года разделам программы, участие в конкурсах различного уровня,
- итоговый контроль - по окончании изучения всей программы.

Основными критериями оценки достигнутых результатов считаются:

- проверка усвоения теоретических знаний;

- проверка усвоения практических знаний;
- участие в различных выставках и соревнованиях разного уровня;
- творческие проекты и отчеты;
- фото и видеоматериалы, размещаемые на сайте учреждения, других сайтах, в СМИ;

При мониторинге уровня обученности и воспитанности

обучающихся используются методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачётов, взаимозачётов, опросов, выполнения обучающимися диагностических заданий, участия в мероприятиях (соревнованиях, выставках, фестивалях, научно-практических конференциях), защиты проектов, решения задач поискового характера.

Ожидаемые результаты первого года обучения:

По окончании первого года обучения обучающиеся должны знать:

- способы крепления деталей;
- виды механической передачи;
- что такое передаточное отношение редуктора;
- основные алгоритмические структуры (следование, ветвление, цикл);
- устройство микроконтроллера LEGO Mindstorms EV3;
- способы подключения датчиков и сервомоторов к микроконтроллеру;
- что такое калибровка датчиков;
- что такое релейный регулятор;
- что такое пропорциональный регулятор;
- что такое пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор;
- что такое пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор;
- основные правила робототехнических соревнований;

Должны уметь:

- соединять детали конструктора;
- подключать датчики;
- производить калибровку датчиков;
- подключать моторы;
- создавать программы управления роботом;

- запускать программы на микроконтроллере;
- находить ошибки и производить отладку программ;

Ожидаемые результаты второго года обучения:

По окончании первого года обучения обучающиеся должны знать:

- интерфейс среды программирования Robot C;
- режимы работы языка программирования Robot C;
- переменные в Robot C;
- константы в Robot C;
- правила записи линейных алгоритмов в Robot C;
- правила записи разветляющихся алгоритмов в Robot C;
- правила записи циклических алгоритмов в Robot C;
- массивы в Robot C;
- Функции и процедуры в Robot C;

Должны уметь:

- производить настройки среды программирования Robot C;
- записывать основные алгоритмические конструкции на языке Robot C;
- использовать в программах подпрограммы(функции и процедуры);
- находить ошибки программы и производить отладку;

Учебно-тематический план.

Первый год обучения.

№	Название темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие: введение в робототехнику, техника безопасности, правила поведения в лаборатории	1	1	2
2	Конструирование	2	10	12
3	Первые модели	2	8	10
4	Программирование в среде Lego Mindstorms	12	14	26
5	Алгоритмы управления	4	14	18
6	Задачи для робота	2	16	18
7	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	2	8	10
8	Подготовка к состязаниям роботов	-	12	12
9	Технические расчеты	-	2	2
10	Подведение итогов	2	-	2
	ИТОГО:	27	85	112 ч

Содержание программы первого года обучения.

№	Изучаемый раздел, тема учебного материала	Количество часов
1. Вводное занятие		2
1	Что такое робототехника. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора. Демонстрация готовых проектов роботов.	2
2. Конструирование		12
1	Способы крепления деталей.	2
2	Механическая передача.	2
3	Передаточное отношение.	2
4	Редуктор.	2
5	Большой мотор.	2
6	Средний мотор.	2
3. Первые модели		10
1	Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3.	2
1	Сборка первого учебного робота .(Educator).	4
3	Сборка робота «Щенок».(Puppy).	4
4. Программирование в среде Lego Mindstorms		26
1	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms.	2
2	Управление моторами.	2
3	Ожидание интервала времени.	2
4	Ожидание показаний датчика.	2
5	Постоянные и переменные величины.	2
6	Арифметические и логические операции.	2
7	Ветвления.	2
8	Циклы. Цикл без явных условий.	4
9	Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению	4

	датчика.	
10	Циклы с предусловием по различным значениям.	4
5. Алгоритмы управления		18
1	Релейный регулятор.	2
2	Пропорциональный регулятор.	2
3	Движение по линии с одним датчиком освещенности.	2
4	Движение по линии с двумя датчиками освещенности.	2
5	Движение вдоль стенки.	2
6	Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор.	2
7	Движение вдоль стенки на ПД- регуляторе.	2
8	Кубические составляющие. Плавающий коэффициент.	2
9	Пропорционально- интегрально-дифференциальный (ПИД)регулятор.	2
6. Задачи для робота		18
1	Управление без обратной связи. Движение в течение заданного времени вперед и назад. Повороты. Движение по квадрату.	2
2	Управление с обратной связью. Точные перемещения.	2
3	Кегельринг. Танец в круге. Задача «Не упасть со стола».	2
4	Задача «Вытолкнуть все банки».Задача «Не делать лишних движений».	2
5	Игра «Сумо роботов».	2
6	Путешествие по комнате. Обезд предметов.	2
7	Роботы-барабанщики. Калибровка и удар.	2
8	Управление с помощью датчика.	2
9	Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.	2
7. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему		10
8. Подготовка к состязаниям роботов.		12

9. Технические расчеты	2
Подведение итогов	2

Второй год обучения.

№	Название темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Основы языка программирования Robot C.	8	4	12
2	Переменные, константы и типы данных в Robot C.	12	2	14
3	Алгоритмические структуры. Блок схемы	6	2	8
4	Программирование линейных алгоритмов Robot C.	8	4	12
5	Программирование разветвляющихся алгоритмов в Robot C.	2	4	6
6	Программирование циклических алгоритмов в Robot C.	2	4	6
7	Массивы в Robot C .	8	4	12
8	Подпрограммы в Robot C .	4	6	10
9	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему.	-	20	20
10	Подготовка к состязаниям роботов.	-	10	10
11	Подведение итогов	2	-	2
	ИТОГО:	52	60	112 ч

Содержание программы второго года обучения.

№	Изучаемый раздел, тема учебного материала	Количество часов
1. Основы языка программирования Robot C.		12
1	Классификация языков программирования. Классификация языков программирования	2
2	Интерфейс среды программирования Robot C.	2
3	Практическая работа по теме «Интерфейс среды программирования Robot C»	2
4	Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.	2
5	Запуск, остановка, отладка программы.	2
6	Практическая работа по теме «Запуск, остановка, отладка программы».	2
2. Переменные, константы и типы данных в Robot C.		14
7	Переменные. Имена переменных и типы	2
8	Целый тип переменных	2
9	Вещественный тип переменных	2
10	Логический тип переменных	2
11	Строковый тип переменных	2
11	Константы.	2
12	Практическая работа по теме «Переменные и константы»	2
3. Алгоритмические структуры. Блок схемы.		8
13	Алгоритмическая структура «Следование». Блок схема.	2
14	Алгоритмическая структура «Ветвление». Блок схема.	2
15	Алгоритмическая структура «Цикл». Блок схема.	2
16	Практическая работа по теме «Составление блок схем»	2
4. Программирование линейных алгоритмов Robot C.		12
17	Составление линейных алгоритмов в Robot C.	2
18	Арифметические операции.	2

19	Инкремент и декремент.	2
20	Генератор случайных чисел.	2
21	Практическая работа по теме «Составление линейных алгоритмов в Robot C».	4
5.Программирование разветвляющихся алгоритмов в Robot C.		6
22	Составление разветвляющихся алгоритмов в Robot C.	2
23	Практическая работа по теме «Составление разветвляющихся алгоритмов в Robot C».	4
6.Программирование циклических алгоритмов в Robot C.		6
24	Составление циклических алгоритмов в Robot C.	2
25	Практическая работа по теме «Составление разветвляющихся алгоритмов в Robot C».	4
7. Массивы в Robot C .		12
26	Одномерные массивы в Robot C.	2
27	Запись и чтение показаний датчиков в одномерный массив.	2
28	Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в одномерный массив».	2
29	Двумерные массивы в Robot C».	2
30	Запись и чтение показаний датчиков в двумерный массив.	2
31	Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в двумерный массив».	2
8.Подпрограммы в Robot C .		10
32	Процедуры в Robot C.	2
33	Практическая работа по теме «Использование процедур в Robot C».	2
34	Функции в Robot C.	2
35	Практическая работа по теме «Использование функций в Robot C».	4
36	9.Самостоятельная проектная деятельность в группах на	20

	свободную тему	
37	10. Подготовка к состязаниям роботов	10
38	11.Подведение итогов	2

Список литературы:

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. - М.: Машиностроение, 2002.
2. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
3. Скотт Питер. Промышленные роботы - переворот в производстве. - М.: Экономика, 2007.
4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. - М. Мир, 2010.
5. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. — М.; Мир, 2002.
6. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
7. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. Википедия.
8. <http://www.russianrobotics.ru/directions/hellorobot/>. РОБОТОТЕХНИКА Инженерно-технические кадры инновационной России.
9. <http://www.int-edu.ru/.ННСТОТ/VT> новых технологий
10. <http://education.lego.com/ni-ru/lego-education-product-database/mindstorms/9797-lego-mindstorms-education-base-set/>. LEGO education.
11. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
12. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
13. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
14. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
15. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
16. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
17. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.
18. <http://www.intekom.ra/konstn.iktor-pervorobot-NXT.html>. Конструктор ПервоРоботМХТ
19. <http://www.youtube.com/> Видео соревнований.

Список литературы для обучающихся:

1. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.
2. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» методическое пособие, под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.
3. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.
4. Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. Практикум по программированию. 10-11 класс. Базовый уровень / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2008.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
6. И.И. Мачульский (ред.) Робототехнические системы и комплексы. М.: Транспорт, 1999. – 446 с.
7. С.А. Воротников Информационные устройства робототехнических систем. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.
8. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
9. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
10. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
11. <http://edurobots.ru/>
12. <http://www.mindstorms.su/>
13. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
14. <http://www.servodroid.ru/>
15. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов