МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА «РАДУГА»
ГОРОДА КИРОВ

ПРИНЯТО
На педагогическом совете
Протокол № 4
от «28» 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Приказ № 113 от «28» 05 2021 г.
Директор ЦРДЮТ "Радуга"
С.В.Бусоргина

МОАУ ДО "ЦРТДЮ "Радуга"

Подписан ЭЦП

Подписан: Карина Светлана Борисовна
DN: ИНН=434545964272, СНИЛС=05841781987, E=sch11@kirovedu.ru, C=RU, S=Кировская область, L=Киров, O=" МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ""СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №11"" ГОРОДА КИРОВА", G=Светлана Борисовна, SN=Карина, CN=Карина Светлана Борисовна
Основание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Местоположение: г. Киров
Дата: 2021.09.18 12:53:31+03'00'

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ОБЪЕДИНЕНИЯ
«Робототехника»

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 3 года
Возраст обучающихся: 8-10 лет

Составитель:
Зыков
Сергей Альбертович
педагог дополнительного образования

Киров, 2021 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа соответствует нормативным правовым актам и государственным программным документам:

1. Конвенция о правах ребенка.
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 273-Ф.
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. №196).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 04.07.2014 №41).
5. Концепция развития дополнительного образования от 4 октября 2014 года № 1726-р
6. Устав МОАУ ДО «ЦРТДЮ «Радуга» города Кирова.
7. Правила внутреннего распорядка для учащихся МОАУ ДО ЦРТДЮ «Радуга» города Кирова.

Актуальность программы. В век компьютерных технологий в современном обществе идет чрезвычайно активное внедрение в нашу повседневную жизнь роботов, которые становятся нашими помощниками в различных сферах деятельности. Диапазон применения роботов настолько разнообразен, что невозможно представить какой-либо отрасли науки и техники, где бы роботы не нашли применения. Роботы настолько органично вошли в нашу жизнь, что человек уже и не мыслит себя без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робот – домработница и т.д. Востребованность специалистов, обладающих знаниями в этой области неуклонно растет, они востребованы. В настоящее время одной из проблем в России является её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Именно этот фактор стимулирует и обуславливает необходимость ведения популяризации профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы.

Педагогическая целесообразность. Главная задача системы общего образования – заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающимся овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения. Внедрение робототехники в учебный процесс и внеурочное время приобретают все большую значимость и актуальность. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Основное оборудование, используемое при обучении детей робототехнике, - это ЛЕГО конструкторы Mindstorm.

LEGO Mindstorms — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году. Все школьные наборы на основе LEGO® конструктора ПервоРобот RCX, NXT, EV3 предназначены для того, чтобы ученики в основном работали группами. Поэтому учащиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи, в процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали и отвечали тем задачам, которые перед ним ставятся. Учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Задания разной трудности учащиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO®, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

Конструктор ПервоРобот NXT, EV3 позволяют учителю самосовершенствоваться, брать

новые идеи, которые позволяют привлечь и удержать внимание учащихся, организовать учебную деятельность применяя различные предметы и проводить интегрированные занятия. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструкторов, позволяют учащимся создавать модели собственного изобретения, конструировать роботов, которые используются в жизни. Данные конструкторы показывают учащимся взаимосвязь между различными областями знаний. Модели Конструктора ПервоРобота NXT, EV3 дают представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости, производить математические вычисления. Данные наборы помогают изучить разделы информатики: моделирование и программирование.

В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Занятия по ЛЕГО-конструированию главным образом направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

В распоряжение детей предоставлены конструкторы, оснащенные микропроцессором, и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Данная программа направлена на:

помощь детям в индивидуальном развитии;
мотивацию к познанию и творчеству:
к стимулированию творческой активности;
развитию способностей к самообразованию;
приобщение к общечеловеческим ценностям;
организацию детей во внеучебное время (досуг).

Занятия по робототехнике помогают учащимся в интеллектуальном и личностном развитии, способствует повышению их мотивации к учебе, увлекают интересными проектами.

В процессе разработки, программирования и тестирования роботов ученики приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.

Цель программы: Создание условий для творческой реализации личности учащихся средствами технического конструирования.

Задачи

Обучающие:

1. Сформировать знания , умения и навыки в области технического конструирования и робототехники.
2.Формирование внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий.

Воспитательные:

1.Способствовать воспитанию трудолюбия, чувства ответственности за выполненную работу.
2.Осуществлять профориентацию, способствуя повышению познавательного интереса к

техническим дисциплинам.

Развивающие:

1.Способствовать развитию коммуникативных свойств личности через совместную деятельность в детском коллективе.

2. Способствовать развитию логики, способности анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём рассуждений.

3. Способствовать развитию технического мышления.

участие в состязаниях по Лего - конструированию.

Ожидаемые результаты

Приобретаемые знания:

усвоение правил безопасной работы;

знание основных компонентов конструкторов ЛЕГО;

знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;

знание компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования;

знание видов подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основных приемов конструирования роботов;

знание конструктивных особенностей различных роботов;

знание способов передачи программ в NXT и EV3;

особенностей использования созданных программ;

знание приемов и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

Сформированные умения и навыки:

навык работы с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

умение создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;

навык создания программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;

умение передавать (загружать) программы в NXT и EV3;

умение корректировать программы при необходимости;

навык демонстрации технических возможностей роботов;

умение излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Формы подведения итогов реализации ДОП:

- муниципальные, региональные состязания по Лего;
- турниры внутри объединения на звание лучшего программиста и конструктора по Лего.

Данная программа рассчитана на 3 года.

В объединение принимаются дети в возрасте от 8 до 10 лет.

Режим занятий

1 год обучения – 144 часа в год, 4 часа в неделю (2 занятия по 2 часа).

2 год обучения – 144 часа в год, 4 часа в неделю (2 занятия по 2 часа).

3 год обучения – 144 часа в год, 4 часа в неделю (2 занятия по 2 часа).

Форма занятий – групповая, индивидуальная.

Учебно-тематический план 1 года обучения

№	Тема	Общее количество часов	В том числе	
			теория	практика
1.	Вводное занятие	1	1	-
2.	Конструирование	11	4	7
3.	Первые модели	16	2	14
4.	Программирование в среде Robolab 2.9	16	8	8
5.	Алгоритмы управления	10	5	5
6.	Задачи для робота	12	8	4
7.	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	40	-	40
8.	Іодготовка к состязаниям оботов	38	2	36
	Итого:	144	30	114

Содержание программы

№ п/п	**Тема занятия**	**Количество часов**	
		теория	**практика**
	Введение, 1 час		
1	Что такое робототехника. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора.	1	
	Конструирование, 11 часов		
1	«Несуществующее животное».		1
2	Способы крепления деталей. Высокая башня.	1	1
3	Способы крепления деталей. Механический манипулятор (хваталка).	1	1
4	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок.	1	2
5	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.	1	2
	Первые модели, 16 часов		
1	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.	1	1
2	Полноприводная тележка.	1	1
3	Тележка с автономным управлением.		2
4	Тележка с изменением передаточного отношения.		2
5	Шагающий робот		2
6	Маятник Капицы		2
7	Двухмоторная тележка.		2
8	Полный привод.		2
	Программирование в среде Robolab 2.9, 16 часов		
1	Знакомство со средой программирования Robolab2.9. Режим «4Администратор». Режим «Программист».5	1	1
2	Типы команд. Команды 6 действия. Базовые команды.	1	1
3	Продвинутое управление моторами.	1	1
4	Моторы NXT.	1	1
5	Команды ожидания.	1	1

6	Управляющие структуры.	1	1
7	Управляющие структуры.	1	1
8	Модификаторы.	1	1
	Алгоритмы управления, 10 часов		
1	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности.	1	1
2	Движение с двумя датчиками освещенности	1	1
3	Пропорциональный регулятор	1	1
4	Пропорциональный регулятор	1	1
5	Пропорционально-дифференцированный регулятор.	1	1
	Задачи для робота, 12 часов		
1	Кегельринг. Танец в круге.	1	1
2	Кегельринг. Танец в круге.		2
3	Движение вдоль линии. Один датчик.	1	1
4	Движение вдоль линии. Два датчика.	1	1
5	Путешествие по кабинету.	1	1
6	Путешествие по кабинету.		2
7	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
8	Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.		2
9	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
10	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
11	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
12	Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.		2
13	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
14	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
15	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
16	Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.		2
17	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
18	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
19	Творческое конструирование собственной модели. Программирование.		2
20	Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.		2
1	**Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему, 40 часов**		40
1	**Подготовка к состязаниям роботов, 38 часов** Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязяниях, описаний моделей, технологии сборки и	1	1

	программирования Лего-роботов.		
2	Подготовка к школьному этапу состязаний.	1	1
3	Подготовка к школьному этапу состязаний.		2
4	Школьный этап состязаний.		2
5	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
6	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
7	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
8	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
9	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
10	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
11	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
12	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
13	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
14	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
15	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
16	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
17	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
18	Подготовка к муниципальному этапу состязаний.		2
19	Итоговое занятие.	2	

Ожидаемые результаты
Учащиеся знают:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT и EV3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

Учащиеся умеют:

работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО; создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- передавать (загружать) программы в NXT и EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Учебно-тематический план 2 года обучения

№	Тема	Общее количество часов	В том числе	
			теория	практика
1	Вводное занятие	1	1	-
2	Конструирование	11	4	7
3	Первые модели	16	2	14
4	Программирование	16	8	8
5	Алгоритмы управления	10	5	5
6	Задачи для робота	12	4	8
7	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	56	-	56
8	Подготовка к состязаниям роботов	22	4	18
	Итого:	144	28	116

Содержание программы

Введение. Что такое робототехника. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора.

Конструирование. «Несуществующее животное». Способы крепления деталей. Высокая башня. Способы крепления деталей. Механический манипулятор (хваталка). Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.

Первые модели. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Тележка с изменением передаточного отношения. Шагающий робот. Маятник Капицы. Двухмоторная тележка. Полный привод.

Программирование. Знакомство со средой программирования Robolab2.9. Режим «4Администратор». Режим «Программист».5. Типы команд. Команды 6действия. Базовые команды. Продвинутое управление моторами. Моторы NXT. Команды ожидания. Управляющие структуры. Модификаторы.

Алгоритмы управления. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференцированный регулятор.

Задачи для робота. Кегельринг. Танец в круге. Движение вдоль линии. Один датчик. Путешествие по кабинету.

Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.

Подготовка к состязаниям роботов. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязяниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Подготовка этапу состязаний внутри объединения. Подготовка к муниципальному этапу состязаний. Подготовка к фестивалю робототехники

Итоговое занятие. Подведение итогов обучения за год.

Ожидаемые результаты

Учащиеся знают:

- правила безопасной работы,
- особенности среды программирования Robolab2.9. Режим «4Администратор». Режим «Программист».5,
- виды регуляторов,
- способы крепления деталей,
- историю колеса.

Учащиеся умеют:

спроектировать собственную модель.

Учебно-тематический план 3-го года обучения.

№	Тема	Общее количество часов	В том числе	
			теория	практика
1	Вводное занятие	1	1	-
2	Программирование движения робота	13	5	8
3	Вычислительные возможности робота	16	5	11
4	Датчики	36	8	28
5	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	56	-	56
6	Подготовка к состязаниям роботов	22	4	18
	Итого:	144	23	121

Содержание программы

Введение. Техника безопасности. Цели и задачи второго года обучения объединения робототехника. Знакомство с новыми деталями конструктора.

Программирование движения робота. Палитра программирования и программные блоки. Зеленая палитра, блоки действия. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте, остановка. Экран, звук, индикатор состояния модуля.

Вычислительные возможности робота. Красная палитра-операции с данными. Числовые значения. Блок «Константа», Блок «Переменная». Блок математика, блок округление. Примеры выполнения вычислений в программе.

Датчики. Датчик касания. Оранжевая палитра — управление операторами. Оранжевая палитра, программный блок «Ожидание». Датчик цвета. Режим «Цвет». Оранжевая палитра, программный блок «Переключатель». Оранжевая палитра, программный блок «Прерывание цикла». Режим «Яркость отраженного света». Желтая палитра- «Датчики». Ультразвуковой датчик. Робот-полицейский. Режим «Присутствие/слушать». Инфракрасный датчик.
Инфракрасный датчик и инфракрасный маяк. Режим «Приближение». Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка. Режим «Маяк». Поиск инфракрасного маяка. Следование за инфракрасным маяком. Поиск и следование за инфракрасным маяком.

Гироскопический датчик.
Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.
Подготовка к состязаниям роботов. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязяниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Подготовка этапу состязаний внутри объединения. Подготовка к муниципальному этапу состязаний. Подготовка к фестивалю робототехники
Итоговое занятие. Подведение итогов обучения за год.

Ожидаемые результаты
Учащиеся знают:

- правила безопасной работы,
- виды палитр программирования,
- режимы датчиков,
- вычислительные возможности роботов.

Учащиеся умеют:

спроектировать собственную технически усложнённую модель.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы, используемые на занятиях:

Методы, используемые на занятиях:
- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (упражнения,практическая работа).
- иллюстративно- объяснительные методы;
- репродуктивные методы;
- проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.
- индуктивные методы, дедуктивные методы, традуктивный;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.
- методы учебной работы под руководством учителя;
- методы самостоятельной учебной работы учащихся.

Методы стимулирования и мотивации деятельности:
познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Материально-техническое обеспечение:
Учебный кабинет, столы, стулья, компьютер. Наборы Лего - конструкторов:
- ПервоРобот WeDo – 5 наборов
- Lego Mindstorms NXT – 1 набор

- Lego Mindstorms EV3 — 4 набора
- Набор ресурсный средний – 1набор

Список литературы

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 стр.
3. Программное обеспечение ROBOLAB 2.9
4. Интернет-ресурсы.