

Департамент образования администрации г. Кирова
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Лицей информационных технологий №28» города Кирова



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника Lego»**

Возраст обучающихся: от 10 до 14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Акимова Елена Викторовна,
учитель информатики и ИКТ
высшей квалификационной категории

Киров, 2021

Пояснительная записка

Программа «Робототехника Lego» имеет техническую **направленность** и рассчитана на 1 год обучения.

Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Поэтому важно дать ребёнку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребёнку построить научную картину мира.

Образовательная робототехника – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества.

Актуальность программы обусловлена тем, что интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы.

Значимость программы заключается в том, что способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности.

Программа дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству.

Отличительные особенности программы выражены в содержании курса, которое перекликается сразу с несколькими предметными областями: физикой (механика, электричество, радиотехника, оптика), математикой (геометрия, стереометрия), информатикой (алгоритмизация, программирование, прием и передача информации, управление). Практическая направленность занятий и использование технологии проектов позволит учащимся создавать материальные устройства и приборы, с которыми они смогут выступать на конференциях, выставках, соревнованиях роботов.

Основным содержанием данной программы являются постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов. Технологические наборы LEGO Education Mindstorms EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Адресат программы

Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов Arduino. Программа рассчитана на детей в возрасте от 10 лет до 14 лет. Набор детей свободный по заявлению родителей и при заключении договора. Состав группы постоянный. Наиболее оптимальное количество детей в группе – 12 человек.

Объем программы – 60 часов, **срок освоения** – 30 недель в рамках одного учебного года.

Обучение осуществляется в очной форме с применением дистанционных технологий. Уровень программы – базовый.

Основой организации образовательного процесса является технология НФТМ ТРИЗ (непрерывное формирование творческого мышления и теория решения изобретательских задач), которая предоставляет возможность наиболее эффективной организации курса «Образовательная робототехника».

Дидактические принципы системы НФТМ – ТРИЗ отвечают требованиям организации процесса занятий по робототехнике:

- принцип развития интеллектуальной активности личности;
- принцип непрерывности и преемственности творческого развития;

- принцип поисковой деятельности;
- принцип сотворчества и творческой самореализации;
- принцип положительного эмоционального фона;
- принцип формирования системности мышления;
- принцип коммуникативности;
- принцип демократизации учебного процесса;
- принцип соревновательности.

Содержание курса рассчитано на систему двухчасовых занятий один раз в неделю продолжительностью 80 мин. Общее количество часов – 60.

Цель программы - развитие интереса к техническому творчеству в области робототехники на основе приобретения профильных знаний, умений и навыков и формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Образовательные:

- Формировать базовые знания о науке робототехнике;
- Формировать базовые знания о науке физике, математике, информатике и области применения этих наук в робототехнике;
- Формировать навыки конструирования базовых моделей роботов, используя инструкции и набор LEGO Mindstorms Education EV3;
- Формировать навыки конструирования оригинальных моделей роботов, используя собственные знания, умения и фантазию;
- Формировать навыки программирования в среде LEGO Mindstorms Education EV-3;
- Развивать навыки программирования в современной среде программирования;

Развивающие:

- Ориентировать обучающихся на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- Способствовать формированию умения вполне самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- Повышать мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- Развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- Способствовать развитию логического мышления у обучающихся.

Воспитательные:

- Формировать навыки современного организационно–экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию;
- Способствовать развитию коммуникативных навыков;
- Формировать навыки коллективной работы;
- Формировать творческую личность с установкой на активное самообразование;
- Воспитывать толерантное мышление.

Планируемые результаты освоения ДОП

Технологии образовательной робототехники способствуют формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.

Личностные:

- стремление использовать полученные знания в повседневной жизни;
- готовность и способность учащихся к саморазвитию;
- потребность сотрудничества со сверстниками, доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение;
- устанавливать связь между целью деятельности и ее результатом.

Регулятивные:

- планировать свои действия на отдельных этапах работы в процессе конструирования и программирования;
- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;
- определять и формулировать цель своей деятельности.

Познавательные:

- понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;
- конструировать модель робота по предложенной схеме или самостоятельно;
- создавать видеоролик, используя цифровые материалы;
- перерабатывать полученную информацию и ориентироваться в своей системе знаний;
- проявлять индивидуальные творческие способности при конструировании и программировании.

Коммуникативные:

- работать в группе, учитывать мнения других участников группы;
- эффективно распределять обязанности между членами группы;
- обращаться за помощью, правильно формулируя возникшие трудности;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- уметь представить свою модель робота на публике;
- адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

На занятиях используются групповые формы работы. После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, соревнования, выставка. Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному. В результате освоения программы учащиеся должны строить роботов и управлять ими.

Содержание программы

По содержанию и структуре программа направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности.

- «Введение»

Техника безопасности. Роботы в нашей жизни: понятие, назначение, виды. Робототехника: история и перспективы. Законы робототехники.

- «Основы конструирования»

Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Изучение типовых соединений деталей. Микропроцессор и правила работы с ним. Конструирование различных моделей роботов по шаблону. Зубчатые передачи, передаточное отношение. Разработка и конструирование собственных моделей для соревнований и проектов.

- «Основы моделирования»

Изучение среды 3d-моделирования Lego Digital Designer, моделирование различных конструкций.

- «Основы программирования в среде программы LEGO EV3»

Знакомство со средой программирования. Обзор библиотеки команд. Изображение команд в среде программирования. Знакомство с основными командами. Запуск программы. Отработка составления простейших программ по шаблону.

Понятие команды, программы и программирования. Блок-схема. Линейная, разветвляющаяся и циклическая программа.

Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Условие, условный переход. Знакомство с датчиками. Разработка программ с использованием различных датчиков.

- «Соревнования»

Конструирование и программирование роботов для соревнований «Движение по линии» с 1 и 2 датчиками цвета, «Кегельринг», «Перетягивание каната».

– «Разработка и защита проектов»

Конструирование и программирование роботов для проектов «Турникет», «Сортировщик цветов», «Робот-прилипала», «Разводной мост», «Калькулятор», «Умный дом», «Парк развлечений».

Тематический план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	1	1	0
2	Основы конструирования	14	4	10
3	Основы моделирования	3	0,5	2,5
4	Основы программирования в среде программы LEGO EV3	18	7	11
5	Соревнования	10	2,5	7,5
6	Разработка проектов. Защита проектов.	14	1	13
	Итого:	60	16	44

Учебно-тематический план

№	Название занятия	Кол-во часов
1	Введение в робототехнику	1
2	Знакомство с конструктором Lego EV3.	1
3	Знакомство с конструктором Lego EV3.	1
4	Устойчивость модели.	1
5	Одно моторная колесная тележка.	1
6	Микропроцессор EV3, правила работы.	1
7	Двух моторная колесная тележка.	1
8	Загрузка программы в блок EV3, запуск и удаление программы.	1
9	Понятие команды, программы и программирования.	1
10	Линейный алгоритм. Команда следования. Признаки окончания программы.	1
11	Гусеничная платформа.	1
12	Цикл. Прерывание цикла. Понятие, примеры программ.	1
13	Шагающие роботы.	2
14	Соревнование «Перетягивание каната».	2
15	Зубчатые передачи. Передаточное отношение.	1
16	Программа для 3d-моделирования Lego Digital Designer.	1
17	Моделирование в программе Lego Digital Designer.	2
18	Организация передачи вращения для увеличения силы или скорости. Построение модели «Мельница».	2
19	Датчики в современном мире.	1
20	Команды, позволяющие работать с датчиками.	1
21	Условие. Алгоритмическая структура «Ветвление».	1
22	Датчик касания.	2
23	Датчик расстояния (ультразвуковой)	2
24	Датчик цвета.	2

25	Датчик гироскоп.	2
26	Общие принципы организации следования по черной линии.	1
27	Конструирование робота с 1 датчиком цвета для движения по черной линии.	1
28	Конструирование робота с 2 датчиками цвета для движения по черной линии.	2
29	Общие правила соревнования «Кегельринг».	1
30	Программирование робота, способного участвовать в соревнованиях «Кегельринг».	1
31	Конструирование робота для «Кегельринга».	1
32	Соревнование «Кегельринг».	1
33	Пульт дистанционного управления.	2
34	Математика и вычисления.	1
35	Подсчет перекрестков.	2
36	Калькулятор.	2
37	Тайный код Сэмюэла Морзе.	2
38	Турникет.	2
39	Сортировщик цветов.	2
40	Разводной мост.	2
41	Групповой проект. Парк развлечений.	2
42	Групповой проект. Умный дом.	2
	Итого:	60

Материально-техническое обеспечение

Мобильный класс с 12 компьютерами, 12 наборов Lego Mindstorms Education EV3 с программным обеспечением, компьютер учителя, проектор, интерактивная доска

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей:

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 обучающихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Оценочные материалы

В результате изучения курса учащиеся должны знать:

- 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;
 - конструктивные особенности различных роботов;
 - как передавать программы NXT;
 - как использовать созданные программы;
 - приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
 - основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.
- уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
 - конструировать различные модели; использовать созданные программы;
 - применять полученные знания в практической деятельности;
- владеть:
- навыками работы с роботами;
 - навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Методические материалы

Дидактический материал:

- наглядные пособия, примеры созданных проектов, иллюстрации, видео;
- задания и упражнения для практического выполнения;
- примеры работ учащихся;
- примеры работ педагога по различным темам.

Нормативные документы общего характера:

- инструкции по охране труда при работе на персональных компьютерах,
- инструкции по охране труда при работе на оборудовании,
- инструкции по противопожарной безопасности.

Список информационных ресурсов

Учебная литература для учителя:

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

Учебная литература для ученика:

3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

Интернет-ресурсы:

4. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html