

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА
КОМСОМОЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО центр
развития творчества детей и
юношества

Н.С.Сухова



ПРИНЯТО

педагогическим советом МБУ ДО
центр развития творчества детей и
юношества

Протокол от «30» августа 2017 г. №1

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ПО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ
КРУЖОК «РОБОТОТЕХНИКА»**

для детей 12-16 лет
срок реализации программы 3 года

Составитель:

педагог дополнительного
образования МБУ ДО
ЦРТДЮ Колобов Е.В.

Сельское поселение «Село Новый Мир»
2017 год

Введение

В последние годы достижения в областях робототехники, кибернетики и автоматизированных системах управления изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии и военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни человека, выполняя каждодневные рутинные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более инновационные автоматизированные и роботизированные системы.

За последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах имеются национальные программы по развитию STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, что способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego Mindstorms.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

Пояснительная записка

Программа по робототехнике имеет научно-техническую направленность, так как в настоящее время ребенка необходимо учить решать задачи при помощи автоматов и механизмов, которые он сам сможет спроектировать, а также отстаивать свое решение и воплотить его в реальной модели, то есть сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности, что позволит в дальнейшем самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования, дети, получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Lego-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных

наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно, занятия с Lego-Mindstorms лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования в виду наглядности и простоты освоения.

Работа с образовательными конструкторами Lego, позволяет школьникам узнать в форме познавательной игры многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из различных областей знания - от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы различных механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на программирование (составление управляющих алгоритмов) для собранных моделей роботов. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, а также моделировании работы систем. Lego Mindstorms позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы;
- модернизировать систему управления.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 12 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 2 года.

Режим работы, в неделю 2 занятия по 2 часа.

Часовая нагрузка 144 часа.

Цель: обучение основам робототехники и программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи

Обучающие:

- ✓ дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- ✓ научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- ✓ сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- ✓ формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- ✓ воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- ✓ развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- ✓ развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- ✓ развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

По окончании курса обучения учащиеся должны:

ЗНАТЬ:

- ✓ правила безопасной работы;
- ✓ основные компоненты конструкторов Lego;
- ✓ 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;
- ✓ порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- ✓ как использовать созданные программы;
- ✓ область применения созданных роботов;
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- ✓ создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- ✓ создавать программы на компьютере для различных роботов;
- ✓ корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- ✓ принимать или намечать учебную задачу и ее конечную цель;
- ✓ проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;

- ✓ создавать программы для робототехнических средств;
- ✓ прогнозировать результаты работы;
- ✓ планировать ход выполнения задания;
- ✓ рационально выполнять задание;
- ✓ руководить работой группы или коллектива;
- ✓ высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- ✓ высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- ✓ отстаивать собственную точку зрения.

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

- ✓ олимпиады;
- ✓ соревнования;
- ✓ учебно-исследовательские конференции;
- ✓ проекты;
- ✓ системы массовой информации;
- ✓ отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Деятельность по реализации программы

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно, ученики пишут простейшие программы: «движение вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта». Ученики проектируют роботов и программируют их, а также готовят роботов к соревнованиям «Кегельринг».

Второй год обучения предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3.

Ученики знакомятся с пропорциональным управлением в среде Lego Mindstorms EV3: П-регулятор, ПИ-регулятор, ПД-регулятор, ПИД-регулятор. Пишут простейшие программы «движение по линии». Ученики проектируют роботов и программируют их, а также готовят роботов к соревнованиям «Биатлон».

Учебно-тематическое планирование

(1 год обучения)

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	2	2	
2	Среда конструирования – знакомство с деталями конструктора.	4	1	3
3	Способы передачи движения. Понятие о редукторах.	4	1	3
4	Программа Lego Mindstorms EV3	4	1	3
5	Понятие команды, программа и программирование.	4	2	2
6	Знакомство с моторами и датчиками.	4	1	3
7	Сборка простейшего робота, по инструкции.	4		4
8	Программное обеспечение EV3.	4	1	3
9	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Загрузка программ в EV3.	6	2	4
10	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка.	6	2	4
11	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	2	1	1
12	Работа с подсветкой кнопок на базе EV3.	2	1	1
13	Работа со звуком.	2	1	1
14	Датчик касания.	4	1	3
15	Датчик цвета.	4	1	3
16	Датчик гироскоп.	4	1	3
17	Датчик ультразвука.	4	1	3
18	Инфракрасный датчик.	4	1	3
19	Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора.	4	1	3
20	Типы данных. Проводники.	4	2	2
21	Переменные и константы.	4	2	2
22	Математические операции с данными.	4	2	2
23	Другие блоки работы с данными.	4	2	2
24	Логические операции с данными.	4	2	2

25	Цикл с постусловием.	4	1	3
26	Структура «Переключатель».	4	1	3
27	Создание подпрограмм.	6	2	4
28	Разработка конструкции для соревнований «Кегельринг»	8		8
29	Создание программы для соревнований «Кегельринг».	12		12
30	Подготовка к соревнованиям.	16		16
31	Подведение итогов.	2	2	
Итого		144	38	106

**Учебно-тематическое планирование
(2 год обучения)**

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	
2	Особенности конструирования робота для движения по линии.	2	2	
3	Сборка простейшего робота, по инструкции.	4		4
4	Калибровка датчиков.	4	1	3
5	Особенности использования датчиков цвета и освещенности EV3.	2	2	
6	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним и двумя датчиками цвета.	8	2	6
7	Алгоритм «Волна»	8	2	6
8	Алгоритм автоматической калибровки. Создание блоков подпрограмм.	4	1	3
9	Пропорциональное управление в среде Lego Mindstorms EV3. Принцип работы блока рулевого управления.	2	2	
10	Пропорциональный регулятор (П-регулятор)	6	2	4
11	Кубическая составляющая к П-регулятору.	6	2	4
12	Реализация П-регулятора на основе трех датчиков с дискретным изменением коэффициента и скорости.	6	2	4
13	Реализация П-регулятора на основе независимого управления моторами.	6	2	4
14	Встроенный режим калибровки (нормализации).	4	2	2

15	Пропорциональный интегральный регулятор (ПИ-регулятор)	6	2	4
16	Пропорциональный дифференциальный регулятор (ПД-регулятор)	6	2	4
17	Пропорциональный интегральный дифференциальный регулятор (ПИД-регулятор)	6	2	4
18	Пропорциональное линейное управление роботом с четырьмя датчиками цвета (двойной регулятор)	4	1	3
19	Обнаружение и подсчет перекрестков.	4	1	3
20	Прохождение штрих-кода	4	1	3
21	Прохождение инверсии	4	1	3
22	Поворот на заданный угол и объезд препятствий	4	1	3
23	Прохождение прерывистой линии	4	1	3
24	Разработка конструкции для соревнований «Биатлон»	8		8
25	Создание программы для соревнований «Биатлон».	12		12
26	Подготовка к соревнованиям.	16		16
27	Подведение итогов.	2	2	
Итого		144	38	106

Особенности методики обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также интерактивный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или

уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робототехника» используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- ✓ развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- ✓ воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду;
- ✓ обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе кружка «Робототехника», возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- ✓ соревнования;
- ✓ олимпиады;
- ✓ выставки.

При освоении предложенного материала и достижении поставленных результатов, ребенок, занимая определенное место в соревновательной деятельности вознаграждается стимулирующим призом.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий:

I. Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские - дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы - как мыслительные операции.

II. Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

- ✓ познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- ✓ методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными принципами обучения являются:

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки

учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011 г.
2. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
3. 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