

МОУ «Ульканская средняя общеобразовательная школа №2»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель МС

_____/И.А. Тримасова/

Протокол № _____ от

« _____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «Ульканская
средняя общеобразовательная
школа №2

_____/Е.П. Русанова/

Приказ № _____ от

« _____ » _____ 20__ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Мой друг – робот»

Возраст учащихся 11-15 лет

Срок реализации – 2 года

педагог дополнительного образования
Губко Светлана Николаевна

Пояснительная записка

Программа «Мой друг робот» составлена на основе программы В.А. Козлова, робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2015 г.

Успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. В настоящее время промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работу более дешево, 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, в 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, служа людям и выполняя каждодневные 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 продвинутое автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (ScienceTechnologyEngineeringMathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, 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 LegoMindstorms, развитие интереса к научно-техническому творчеству в области робототехники на основе приобретения профильных знаний, умений и навыков.

Использование Лего-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 ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных 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 точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

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

Цели изучения

Стратегическая цель: формирование у обучающихся лицейинженерного мышления, творческого подхода для представления данных в соответствии с поставленной задачей, личностных и метапредметных компетенций средствами изучения робототехники.

Тактическая цель: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием роботов Lego.

Использование Лего-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 ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных 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 многих механизмов.

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

Задачи:

- способствовать формированию у обучающихся информационной и функциональной компетентности, развитие алгоритмического мышления;
- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся;
- сформировать у обучающихся умения владеть компьютером как средством решения практических задач;
- создать условия для внедрения новых информационных технологий в учебно-воспитательный процесс школы;
- реализовать возрастающий интерес обучающихся к углубленному изучению программирования через совершенствование их алгоритмического и логического мышления;
- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

Сроки обучения: Программа рассчитана на двухгодичный цикл обучения. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, 216 часов в год. В зависимости от возраста обучающихся программа может быть скорректирована.

Основными формами организации деятельности являются: организация практических работ, системная работа над каждым проектом, постановка и решение проблемных вопросов, игровые моменты, творческие работы, самоанализ и самооценка, дифференцированная работа с каждым обучающимся.

Основные методы работы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия), частично-поисковый, контроль и проверка знаний, умений и навыков, исследовательский, проектный.

Условия реализации Программы

Материально-технические: компьютерный класс (мобильный класс), конструкторы LegoMindstorms NXT и/илиLegoMindstorms EV3, ресурсные наборы LegoMindstoms, программное обеспечение NXT-G и EV3-G.

Требования к компьютерам: Разрешение экрана: не менее 1024 x 768, цветность 16-бит. Процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц, ОЗУ не менее 1 Гб. Поддерживаемые операционные системы: Windows XP (и выше), Mac OS X 10.3 (и выше).

Ожидаемые результаты изучения курса

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- ✓ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- ✓ осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ✓ развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- ✓ развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- ✓ воспитание чувства справедливости, ответственности;
- ✓ начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

- ✓ понимать, принимать и сохранять учебную задачу;
- ✓ планировать и действовать по плану;
- ✓ контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- ✓ адекватно оценивать свои достижения;
- ✓ осознавать трудности, стремиться их преодолеть,
- ✓ пользоваться различными видами помощи;

осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.

Познавательные УУД:

- ✓ осознавать учебную задачу;
- ✓ читать, слушать, извлекать информацию, критически её оценивать;
- ✓ понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- ✓ проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- ✓ устанавливать причинно-следственные связи, доказывать и т.д.

- ✓ использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
- ✓ использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- ✓ владеть современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- ✓ реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

Коммуникативные УУД:

- ✓ аргументировать свою точку зрения;
- ✓ признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- ✓ уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- ✓ владеть монологической и диалогической формами речи;
- ✓ быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной, исследовательской, творческой деятельности;
- ✓ владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией

Предметные результаты

У обучающихся будут сформированы:

- ✓ правила безопасной работы;
- ✓ основные понятия робототехники;
- ✓ основы алгоритмизации;
- ✓ знания среды программирования LegoMindstorms NXT-G, EV3-G, Robot-C;
- ✓ навыки работы со схемами.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- ✓ собирать модели роботов;
- ✓ составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- ✓ использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- ✓ программировать в графической среде LegoMindstormsEducation NXT-G/ EV3-G, Robot-C;
- ✓ использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения учебной задачи.

Планируемые результаты первого года обучения

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде. Участие в научных конференциях школьников, соревнованиях роботов и творческих проектах. Воспитательными результатами будут являться изменение отношения к самостоятельной работе, стремление к ней, тяга к совершенствованию моделей и алгоритмов, творческой деятельности.

Планируемые результаты второго года обучения

Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде. Умение выстраивать в алгоритмических задачах сложные параллельные процессы и управлять ими.

Стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях школьников, соревнованиях роботов и творческих проектах.

Диагностика освоения программы

Для того, чтобы отследить на сколько программа усваивается учащимися предполагается использовать следующие методы контроля знаний и умений:

1. Практические работы. Практически все занятия предполагают практическую работу. Каждая практическая работа завершается сдачей зачёта в свободной форме по предложенной задаче.
2. Итоговые проекты. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
3. Соревнования и конференции. Наиболее успешные обучающиеся направляются на конференции и состязания от городского до международного уровня, где проверяются полученные ими навыки и знания.

Учебно-тематическое планирование первого года обучения

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Введение в робототехнику	6	4	2
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с конструктором – NXT (EV3), моторы, датчики касания, освещения, звука, расстояния.	2	2	
1.2	Названия деталей. Принципы работы.	2	2	
1.3	Сборка по инструкции первой простейшей модели.	2		2
2.	Основы конструирования	20	9	11
2.1	Строительство высокой башни	2		2
2.2	Хватательный механизм	2	1	1
2.3	Виды механической передачи.	2	1	1

2.4	Зубчатая и ременная передача.	2	1	1
2.5	Передаточное отношение	2	1	1
2.6	Повышающая передача. Волчок.	2	1	1
2.7	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	4	2	2
2.8	Создание простейшего шагающего робота	4	2	2
3.	Основы программирования робота	32	15	17
3.1	Знакомство со средой программирования NXT-G (EV3-G). Основные блоки	4	2	2
3.2	Структуры программирования	4	4	
3.3	Прямолинейное движение. Программирование поворота робота	4	2	2
3.4	Прохождение траектории. Лабиринт	4	1	3
3.5	Сборка машины на двух ведущих колёсах без инструкции	4	2	2
3.6	Изучение зубчатой передачи.	4	2	2
3.7	Сборка машины с применением повышенной передачи.	6	2	4
3.8	Проведение соревнований на скорость.	2		2
4.	Основы сборки и управления роботом	62	26	36
4.1	Сборка машины с применением пониженной передачи.	2	2	4
4.2	Преодоление горки.	2		2
4.3	Соревнования по перетягиванию каната.	2		2
4.4	Червячные передачи. Сборка подъёмного крана.	6	2	4
4.5	Технология сборки катапульты.	2	1	1
4.6	Программирование датчиков касания. Создание пульта управления.	4	2	2
4.7	Программирование датчиков цвета и света. Реакция робота на включенный свет. Простейшее движение по чёрной линии.	4	2	2
4.8	Программирование датчика расстояния. Прохождение лабиринта с датчиком расстояния.	4	2	2
4.9	Программирование простейших мелодий. Работа с экраном контроллера NXT или EV3.	2	1	1
4.10	Цикл. Ветвление, параллельные задачи.	4	2	2
4.11	Кегельринг	4	2	2
4.12	Путешествие по комнате	4	2	2
4.13	Поиск выхода из лабиринта	2		2
4.14	Переменные, математические операции. Проект «Кусака».	4	2	2
4.15	Релейный регулятор. Движение по линии.	2	2	
4.16	Пропорциональный регулятор. Движение по линии.	2		2

4.17	Траектория с перекрестками.	2		2
4.18	Обход лабиринта по правилу правой руки	2		2
4.19	Управление роботом через bluetooth. Передача числовой и текстовой информации.	4	2	2
4.20	Управление моторами через bluetooth. Создание пульта управления.	4	2	2
5.	Состязания роботов	36	6	30
5.1	Сумо	6	1	5
5.2	Перетягивание каната	6	1	5
5.3	Кегельринг	6	1	5
5.4	Следование по линии	6	1	5
5.5	Слалом	6	1	5
5.6	Лабиринт	6	1	5
6.	Творческие проекты	60	6	54
6.1	Правила дорожного движения	8	2	6
6.2	Роботы-помощники человека	12	2	10
6.3	Роботы-артисты	12	2	10
6.4	Темы по выбору	20		16
6.5	Итоговая защита проектов	8		6
	Итого:	216	64	152

Содержание программы первого года обучения

Введение в робототехнику (6 часов).

Инструктаж по технике безопасности. История создания и развития компании Lego. Обзор деталей и возможностей конструктора. Особенности конструирования роботов из LegoMindstorms. Принципы крепления деталей. Сборка простейшей модели по инструкции.

Основы конструирования (22 час)

Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Знакомство с механическими передачами, редуктором. Простейшие шагающие роботы.

Основы программирования робота (12 часов)

Знакомство со средой программирования NXT-G (EV3-G). Основные блоки среды NXT-G (EV3-G). Структуры программирования. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Написание программы движения робота: прямолинейное движение, повороты, прохождение «лабиринта».

Основы сборки и управления роботом (84 часов)

Сборка двухмоторных машин из конструкторов по инструкции и без. Изучение зубчатой передачи. Сборка машин с повышенной и пониженной передачей.

Проведение соревнований на скорость и мощность роботов. Программирование простейших мелодий. Программирование и применение датчиков

Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Алгоритмы движения робота по черной линии. Эффективные методы программирования: регуляторы, параллельные задачи, подпрограммы, переменные и пр. Управление роботом через bluetooth, связь между роботами.

Состязания роботов (38 часов)

Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Поездки на соревнования. Разбор и тренировки основных соревновательных дисциплин.

Творческие проекты (54 часа)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с робототехникой. Конструирование модели на заданную тему, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Создание творческого проекта на свободную тему и его защита. Выставки. Соревнования.

Учебно-тематическое планирование второго года обучения

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Повторение основных понятий	8	4	4
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Повторение основных понятий	2	2	
1.2	Сборка моделей для повторения пройденного материала.	6	2	4
2.	Базовые регуляторы	30	14	16
2.1	Следование за объектом	2	2	4
2.2	Одноmotorная тележка. Контроль скорости. П-регулятор	4	2	2
2.3	Двухmotorная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	6	2	4
2.4	Объезд объекта	2		2
2.5	Вывод данных на экран. Работа с переменными	4	2	2
2.6	Следование вдоль стены. ПД-регулятор	4	2	2
2.7	Поворот за угол, сглаживание	4	2	2
2.8	Управление положением серводвигателей	4	2	2
3.	Трёхмерное моделирование	14	6	8
3.1	Введение в виртуальное конструирование LegoDigitalDesigner.	4	4	
3.2	Создание моделей роботов в LDD. Создание инструкции по сборке	6	2	4
3.3	Траектория с перекрестками	2		2
3.4	Поиск выхода из лабиринта	2		2
3.5	Транспортировка объектов	2		2
4.	Программирование и робототехника	24	10	14
4.1	Эстафета. Взаимодействие роботов	8	4	4
4.2	Рулевое управление и дифференциал. Ралли.	8	4	4
4.3	Плавающий коэффициент. Кубический регулятор	8	2	6
5.	Решение инженерных задач	28	4	24
5.1	Принцип работы серводвигателя. Робот-манипулятор	8	2	6
5.2	Подъём по лестнице	6		6
5.3	Постановка робота-автомобиля в гараж	8	2	6
5.4	Погоня роботов	6		6
6.	Игры роботов	20	8	12
6.1	Теннис	8	2	6
6.2	Футбол с инфракрасным мячом	12	6	6
7.	Состязания роботов	46	2	44

7.1	Интеллектуальное сумо	6		6
7.2	Следование по линии	6		6
7.3	Эстафета	6		6
7.4	Лестница	6		6
7.5	Инверсная линия	6		6
7.6	Гонки шагающих роботов	6		6
7.7	Роботы и искусство	10	2	8
8.	Творческие проекты	46	6	40
8.1	Охранные системы	12	2	10
8.2	Роботы и туризм	12	2	10
8.3	Свободные темы	14	2	12
8.4	Итоговая защита проектов	8		8
	Итого:	216	54	162

Содержание программы второго года обучения

Повторение основных понятий (8 часов)

Инструктаж по технике безопасности. Повторение основных понятий.

Сборка базовых моделей для повторения пройденного.

Базовые регуляторы (28 часов)

Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора. Новые приёмы программирования роботов, работа с переменными. Точное управление сервомоторами.

Трёхмерное моделирование (8 часов)

Введение в виртуальное конструирование, знакомство с программным обеспечением LegoDigitalDesigner (LDD). Создание простейших моделей. Создание инструкции по сборке.

Программирование и робототехника (34 часов)

Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, и др.

Решение инженерных задач (28 часов)

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования. Управление серводвигателями, построение робота-манипулятора

Игры роботов (20 час)

Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний

Состязания роботов (36 часов)

Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Поездки на соревнования. Разбор и тренировки основных соревновательных дисциплин

Творческие проекты (54 часов)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с робототехникой. Конструирование модели на заданную тему, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Создание творческого проекта на свободную тему и его защита. Выставки. Соревнования.

Используемая литература

1. Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя.
2. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе : методическое пособие / А. С. Злаказов, Г.А.Горшков, С. Г. Шевалдина. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120с. : ил. — (ИКТ в работе учителя).
3. Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
6. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. SanFrancisco: NoStarchPress, 2007.
7. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.