

Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Центр детского (юношеского) научно-технического творчества

Рассмотрена
на методическом совете
протокол №
« » _____ 2017г.

Утверждаю
И.о.директора МАУДО ЦДЮНТТ
_____ Е.А.Воронина

***Дополнительная общеобразовательная
программа***

«Робототехника»

**Направленность: научно-техническая
Для детей среднего школьного возраста: 12-15 лет**

Составитель: педагог
дополнительного образования
Плетенёва Людмила Викторовна

Березники 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	7
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	8
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА	13
ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА	16
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	17

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Компьютеры и робототехника» является общеразвивающей и краткосрочной, сроком реализации на 4 месяца. Данный учебный курс предназначен для учащихся 12-15 лет, которые владеют основными навыками работы с информацией на персональном компьютере и впервые будут знакомиться с технологиями LEGO-конструирования. Занятия проводятся три раза в неделю в группах по 10 человек. Всего на изучение программы предусмотрено 90 часов. Курс направлен на получение детьми знаний о современных компьютерных технологиях и приобретение ими опыта конструирования, программирования и моделирования робототехнических конструкций.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного Стандарта второго поколения на основе авторских программ Бильченко К.Д. и Бильченко А.К. и Поздняковой Ю. С.

Современный мир нельзя представить без компьютеров и других технических устройств, управляющих различными процессами в быту или на производстве. Множество «компьютерных помощников» повсюду сопутствуют человеку. Интенсивное использование компьютеризированной техники в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления этими автоматизированными системами. Именно в школьном возрасте необходимо прививать учащимся интерес к области робототехники и других компьютеризированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, так необходимого каждому в современном обществе, дети должны пройти все этапы моделирования и конструирования различных технических систем. Данная программа предполагает постепенное погружение учащихся в данные технологии. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда обучающиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир компьютеров и роботов, погружаются в

сложную среду информационных технологий, учатся конструировать учебных роботов и управлять ими.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. В общем виде это достаточно сложная дисциплина, которая вбирает в себя научные знания из электроники, механики и программирования. В учебной обстановке для освоения основ этой науки используются специальные LEGO-конструкторы.

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Mindstorms EV3. Работая индивидуально, парами, или в командах, ребята могут создавать и программировать модели. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания. Учащимся предоставляется возможность учиться на собственном опыте. Всё это вызывает у детей желание продвигаться по пути открытий и исследований, а любой успех добавляет уверенности в себе.

Обучение происходит особенно успешно когда подросток вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного проекта, который представляет для него интерес. Знакомство обучающихся с основами программирования происходит на основе стандартного программного обеспечения, которое отличается понятным интерфейсом, позволяющим ребёнку постепенно входить в систему программирования. Данная компьютерная программа совместима со специальными блоками конструктора. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Дети получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов и моделировании работы систем.

Цель программы:

Содействие развитию у детей научно-технического мышления через поддержание интереса к техническому творчеству и обучение их технологиям конструирования через создание и программирование роботизированных учебных моделей.

Задачи программы:

Образовательные:

- обучение основам информационных технологий и программирования;
- формирование умений и навыков моделирования и конструирования;
- приобретение опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение систем программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms EV3;
- стимулирование мотивации обучающихся к получению новых знаний в области современных компьютерных технологий.

Развивающие:

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях;
- развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- развитие мелкой моторики.

Воспитательные:

- формирование качеств творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитание гармонично развитой личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство;
- совершенствование таких личностных качеств ребёнка, как целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, чувство коллективизма и взаимной поддержки.

Используемые формы и методы обучения:

1. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практические работы).
2. *Познавательный* (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
3. *Метод проектов* (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
4. *Систематизирующий* (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
5. *Контрольный метод* (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
6. *Групповая работа* (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).
7. *Индивидуальная работа* (используется при работе с одарёнными обучающимися для реализации конкурсных творческих проектов).

Ресурсное обеспечение программы

Для эффективности реализации образовательной программы необходимы следующие материальные ресурсы:

1. Конструктор LEGO Mindstorms EV3.
2. Лицензионное программное обеспечение LEGO® Education.
3. Комплект заданий LEGO Education EV3 Activity Pack.
4. Персональный компьютер.
5. Мультимедиапроектор.
6. Рабочий стол и стул.
7. Комплекты полей для роботов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

из расчёта 6 часов на одну группу обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Введение в информационные технологии.	4	3	1
2	Основы построения конструкций.	8	4	4
3	Простые механизмы и их применение.	10	5	5
4	Передачи (ременная, зубчатая, червячная)	10	5	5
5	Основы электричества. Понятие программирования.	4	2	2
6	Программно-управляемые модели.	8	2	6
7	Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы.	8	4	4
8	Возможности датчиков, как программируемых объектов.	4	2	2
9	Алгоритмические структуры языка программирования.	12	6	6
10	Понятие кривошипно-шатунного механизма. Дифференциальная передача.	8	4	4
11	Применение датчиков в создании и программировании моделей.	10	5	5
12	Моделирование ситуаций.	4		4
	ИТОГО	90	42	48

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов	
			теория	практика
Введение в информационные технологии				
1		Инструктаж по правилам техники безопасности и организации рабочего места в компьютерном классе.	1	
2		Введение в информационные технологии.	1	
3		Компьютер – универсальная машина для обработки информации.	0,5	0,5
4		Современные компьютерные технические средства и их устройства.	0,5	0,5
Основы построения конструкций				
5		Ознакомление с конструктором «Lego». Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей.	1	
6		Ознакомление с конструктором «Lego». Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей.		1
7		Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	1	
8		Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.		1
9		Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора.	1	
10		Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора.		1
11		Свободный урок по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
12		Свободный урок по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
Простые механизмы и их применение				
13		Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов.	1	
14		Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов.		1
15		Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.	1	
16		Построение сложных моделей по теме «Рычаги».		1
17		Блоки, их виды. Применение блоков в технике.	1	
18		Блоки, их виды. Применение блоков в технике.		1

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов	
			теория	практика
19		Построение сложных моделей по теме «Блоки».	1	
20		Построение сложных моделей по теме «Блоки».		1
21		Свободный урок по теме «Простые механизмы». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
22		Свободный урок по теме «Простые механизмы». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
Передачи (ременная, зубчатая, червячная)				
23		Виды ременных передач.	1	
24		Применение и построение ременных передач в технике.		1
25		Зубчатые передачи, их виды.	1	
26		Применение зубчатых передач в технике.		1
27		Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.	1	
28		Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.		1
29		Зубчатые передачи: передаточное число, его расчет.		
30		Изучение червячной передачи, ее свойств.		
31		Свободный урок по теме «Передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
32		Свободный урок по теме «Передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
Основы электричества. Понятие программирования				
33		Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.	1	
34		Основы электричества. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.		1
35		Понятие команды, программы и программирования.	1	
36		Ознакомление с пультом управления. Правила работы с пультом.		1
Программно-управляемые модели				
37		Повторение и закрепление знаний о блоках, ременной передаче и их свойствах.	1	
38		Повторение и закрепление знаний о блоках, ременной передаче и их свойствах.		1
39		Изучение способов передачи движения под углом 90 градусов (зубчатые передачи).		1
40		Изучение способов передачи движения под углом 90 градусов (зубчатые передачи). Анализ принципа управления машиной.		1
41		Применение нескольких видов передач движения в одной модели.		1

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов	
			теория	практика
42		Применение нескольких видов передач движения в одной модели.		1
43		Свободный урок по разделу «Управляемые машины». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
44		Свободный урок по разделу «Управляемые машины». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы				
45		Передаточные механизмы. Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах.	1	
46		Передаточные механизмы. Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах.		1
47		Построение передаточных механизмов на основе различных видов ременных передач.	1	
48		Построение передаточных механизмов на основе различных видов ременных передач.		1
49		Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач.	1	
50		Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач.		1
51		Свободный урок по теме «Передаточные механизмы». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
52		Свободный урок по теме «Передаточные механизмы». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
Возможности датчиков, как программируемых объектов				
53		Понятие, назначение и возможности датчика касания.	1	
54		Понятие, назначение и возможности датчика касания.		1
55		Понятие, назначение и возможности датчика освещенности.	1	
56		Понятие, назначение и возможности датчика освещенности		1
Алгоритмические структуры языка программирования				
57		Команды визуального языка программирования Lab View. Создание линейных программ.	1	
58		Команды визуального языка программирования Lab View. Создание линейных программ.		1
59		Организация алгоритмической структуры ветвление и ее применение.	1	
60		Организация алгоритмической структуры ветвление и ее применение.		1
61		Организация алгоритмической структуры цикл и ее применение.	1	
62		Организация алгоритмической структуры цикл и ее		1

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов	
			теория	практика
		применение.		
63		Организация многозадачности и ее применение.	1	
64		Организация многозадачности и ее применение.		1
65		Свободный урок по разделам «Алгоритмические структуры». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
66		Свободный урок по разделам «Алгоритмические структуры». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
67		Свободный урок по разделам «Алгоритмические структуры». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
68		Свободный урок по разделам «Алгоритмические структуры». Демонстрация работ учащихся.		1
Понятие кривошипно-шатунного механизма. Дифференциальная передача				
69		Понятия кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма.	1	
70		Механизмы на основе эксцентриков.		1
71		Принцип работы и назначение дифференциала. Дифференциальная передача.	1	
72		Принцип работы и назначение дифференциала. Дифференциальная передача.		1
73		Построение конструкции с использованием дифференциальной передачи.	1	
74		Построение конструкции с использованием дифференциальной передачи.		1
75		Свободный урок по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
76		Свободный урок по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
Применение датчиков в создании и программировании моделей				
77		Ветвление по датчику.	1	
78		Ветвление по датчику.		1
79		Использование цикла и ветвления по датчикам.	1	
80		Использование цикла и ветвления по датчикам.		1
81		Программы с циклами и датчиками (модель светофора).	1	
82		Программы с циклами и датчиками (модель светофора).		1
83		Алгоритм с подпрограммами и датчиками (модель шлагбаума).	1	
84		Алгоритм с подпрограммами и датчиками (модель шлагбаума).		1

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов	
			теория	практика
85		Свободный урок по разделам «Применение датчиков». Самостоятельная творческая работа учащихся.	1	
86		Свободный урок по разделам «Применение датчиков». Самостоятельная творческая работа учащихся.		1
Моделирование ситуаций. Соревнования роботов				
87		Моделирование ситуаций. Соревнования роботов		1
88		Моделирование ситуаций. Соревнования роботов		1
89		Моделирование ситуаций. Соревнования роботов		1
90		Моделирование ситуаций. Соревнования роботов		1

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в информационные технологии.

Инструктаж по правилам техники безопасности и организации рабочего места в компьютерном классе. Введение в информационные технологии. Компьютер – универсальная машина для обработки информации. Современные компьютерные технические средства и их устройства. Персональный компьютер, ноутбук, планшет, автоматизированные производственные линии.

Основы построения конструкций.

Ознакомление с конструктором «Lego». Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Конструкция».

Простые механизмы и их применение.

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Правило равновесия рычага. Основные определения. Конструирование рычажных механизмов. Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение моделей с применением рычагов и блоков. Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Простые механизмы».

Передачи (ременная, зубчатая, червячная).

Виды ременных передач. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача. Передаточное число, его расчет. Червячная передача, ее свойства. Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Основы электричества. Понятие программирования.

Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей. Основы электричества. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника

безопасности. Понятие команды, программы и программирования. Ознакомление с пультом управления. Правила работы с пультом.

Программно-управляемые модели

Повторение и закрепление знаний о блоках, ременной передаче и их свойствах. Изучение способов передачи движения под углом 90 градусов (зубчатые передачи). Анализ принципа управления машиной. Применение нескольких видов передач движения в одной модели. Самостоятельная творческая работа учащихся по разделу «Управляемые машины».

Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы

Передаточные механизмы. Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. Построение передаточных механизмов на основе различных видов ременных передач. Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Передаточные механизмы».

Возможности датчиков, как программируемых объектов

Понятие, назначение и возможности датчика касания. Понятие, назначение и возможности датчика освещенности.

Алгоритмические структуры языка программирования

Команды визуального языка программирования LEGO Mindstorms EV3. Создание линейных программ. Организация алгоритмической структуры ветвление и ее применение. Организация алгоритмической структуры цикл и ее применение. Организация многозадачности и ее применение. Самостоятельная творческая работа учащихся по разделам «Алгоритмические структуры».

Понятие кривошипно-шатунного механизма. Дифференциальная передача

Понятия кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма. Механизмы на основе эксцентриков. Принцип работы и назначение дифференциала. Дифференциальная передача. Построение конструкции с использованием дифференциальной передачи. Самостоятельная творческая работа учащихся по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины».

Применение датчиков в создании и программировании моделей

Ветвление по датчику. Использование цикла и ветвления по датчикам. Программы с циклами и датчиками (модель светофора). Алгоритм с подпрограммами и датчиками (модель шлагбаума). Самостоятельная творческая работа учащихся по разделу «Применение датчиков».

Моделирование ситуаций

Групповой творческий конструкторский проект. Целеполагание и планирование. Реализация. Демонстрация и защита результата. Соревнования роботов.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА

В результате обучения обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы при использовании компьютерной техники;
- назначение основных устройств персонального компьютера;
- компьютерные технологии обработки графической информации;
- основные компоненты конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов, роботов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования LEGO Mindstorms EV3;
- технологии использования разработанных программ.

В результате обучения обучающиеся должны уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, с информацией в глобальной компьютерной сети (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планировать предстоящие действия, осуществлять самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу на основе конструктора LEGO;
- создавать программы на компьютере для управления различными учебными роботами;
- при необходимости корректировать и модернизировать программы;
- демонстрировать технические возможности роботов.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ для педагога

1. Lego education. Методическое пособие «Учебный курс ЛЕГО».
2. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие.– М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014.
3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: «ЛИНКА–ПРЕСС», 2003.
4. Лазарев М.В. Проектирование содержания курса робототехники в учреждениях дополнительного образования. – Ярославский педагогический вестник, №3, 2013.
5. Позднякова Ю. С. Программа элективного курса «Основы робототехники» – Железногорск, 2006.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ для обучающихся и родителей

1. Копосов Д.Г. Первые шаги в робототехнику. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей – СПб: «Наука», 2010.
3. Электронный ресурс: <http://www.prorobot.ru>
4. Электронный ресурс: <http://roboforum.ru>
5. Электронный ресурс: <http://www.robotclub.ru>