

Образовательная программа дополнительного образования «Робототехника»

Направленность: техническая

Возраст: 12-16 лет
Срок реализации: 1 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Робототехника» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием авторской программы Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstormsEV3».

Направленность –техническая.

Актуальность программы в том, что одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию 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. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

Отличительная особенность: в процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программа рассчитана на обучающихся с 12 лет.

Цель:

Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

1. Познакомить со средой программирования EV3;
2. Проектирование роботов и программирование их действий;
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
4. Расширение области знаний о профессиях;
5. Умение учеников работать в группах.

Материально-техническое обеспечение программы

- Наборы конструкторов LEGOMINDSTORMSEducationEV3;
- желательно поля для проведения соревнования роботов;
- зарядное устройство для конструктора;
- ящик для хранения конструкторов;
- проектор и экран

Срок реализации – 1 год. Объём программы-72 часа.

Режим занятий: 2 часа в неделю . Между занятиями предусмотрен перерыв

Форма обучения : групповая.

Планируемый результат:

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Организационно-педагогические условия

- Социальная востребованность программы
- Согласие родителей (ребенка) на обучение по программе
- Наличие подготовленных педагогических кадров
- Материально-техническое обеспечение
- Взаимодействие всех участников учебно-воспитательного процесса
- Списочный состав, согласно нормам СанПин
- Формирование позитивной учебной мотивации
- Создание атмосферы доброжелательности и взаимопонимания
- Применение адекватных современных технологий, приемов и методов, соответствующих возрастным возможностям
- Рациональная организация занятия
- Расширение пространства социальной реализации программы и наличие социальных партнеров
- Создание условий для обучающихся с ОВЗ и детей-инвалидов для комфортного пребывания в группе сверстников (в случае необходимости)

При поступлении в объединение обучающихся с ОВЗ, детей-инвалидов обучение реализуется по адаптивной дополнительной общеобразовательной программе, составленной с учетом особенностей психофизического развития индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся с привлечением специалистов в области коррекционной педагогики, а также педагогических работников, освоивших соответствующую программу профессиональной переподготовки. Организация обязана создать специальные условия, без которых невозможно или затруднительно освоение дополнительных общеобразовательных программ указанными категориями обучающихся. (Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 №196)

2.Учебный план

№	Наименование разделов и тем	теория	практика	Всего часов
1	Введение в робототехнику	1	0	1
2	Конструирование	14	9	23
3	Программирование	8	12	20
4	Проектная деятельность в малых группах	9	19	28
ВСЕГО		32	40	72

3. Календарный учебный график (2019-2020)

Год обу- че- ния	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	Всего уч. нед	Всего часов
	1 -4	5-9	10-13	14-17	18-22	23-26	27-30	31-34	35-39	40-43	44-47	48-52	52	
	02-08 09-15 16-22 23-29	30-06 07-13 14-20 21-27 28-03	04-10 11-17 18-24 25-01	02-08 09-15 16-22 23-29	30-05 06-12 13-19 20-26 27-02	03-09 10-16 17-23 24-01	02-08 09-15 16-22 23-29	30-05 06-12 13-19 20-26 27-03	04-10 11-17 18-24 25-30				38	72
1 год	8	10	8	8	6 4 ПД	8	8	8 2 ПД	8				72	72
													теория	прак- тика
													32	40

4. Рабочая программа

№ занятия	Раздел/ Тема	теория	практика	промежу- точная аттеста- ция	Количе- ство часов
1	Введение в робототехнику.	1			1
Конструирование – 23 ч.					
2	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.	1			1
3	Краткая характеристика роботизированных платформ. Обзор среды программирования LegoMindstorms EV3	2			2
4	Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	2			2
5	Основные механизмы конструктора LEGOEV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.	2			2
6	Сборка модели робота по инструкции.		2		2
7	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	1	1		2
8	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1	1		2
9	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	1	1		2
10	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	1	1		2
11	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	2			2
12	Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Подключение датчиков и моторов.	1	1		2
13	Промежуточная аттестация			2	2

	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMIND-STORMS EV3».				
Программирование – 20 ч.					
14	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	2			2
15	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.	2			2
16	Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	1	1		2
17	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.	1	1		2
18	Использование циклов при решении задач на движение.	1	1		2
19	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.		2		2
20	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.		2		2
21	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.		2		2
22	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	1	1		2
23	Промежуточная аттестация. Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.			2	2
Проектная деятельность в малых группах – 28 ч.					
24	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	1	1		2
25	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	1	1		2
26	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения	1	1		2

	сервомотора. Мощность.				
27	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	1	1		2
28	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	1	1		2
29	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	1	1		2
30	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	1	1		2
31	Работа над проектами. Правила соревнований.	1	1		2
	Работа над проектами.		2		2
32	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	1	1		2
33	Конструирование собственной модели робота.		2		2
34	Программирование собственной модели робота.		2		2
	Испытание собственной модели робота.		2		2
35	Промежуточная аттестация Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»			2	2
	Итого				72

5. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Введение (1 ч.)

Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. Изучение материальной части курса.

Конструирование (23 ч.)

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Краткая характеристика роботизированных платформ. Обзор среды программирования LegoMindstorms EV3. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

Практика. Сборка модели робота по инструкции. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на поле. Развитие модели и сборка более сложных моделей. Промежуточная аттестация.

Программирование (20 ч.)

Теория. История создания языка LabView. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Практика. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах (28 ч.)

Теория. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков.

Практика. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние 1 м
 - используя хотя бы один мотор
 - используя для передвижения колеса

- а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
 - вычислять среднюю скорость
 - может отображать на экране свою среднюю скорость
 4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние не менее 30 см
 - используя хотя бы один мотор
 - не используя для передвижения колеса
 5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
 6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
 7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
 8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
 - издавать звук;
 - или отображать что-либо на экране модуля EV3.
 9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - чувствовать окружающую обстановку;
 - реагировать движением.
 10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
 - реагировать на каждое условие различным поведением

6. Оценочные материалы

Формы контроля

1. проверка теоретических знаний (тест)
2. Творческие проекты

При организации творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. 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 разработке робота.

Критерии оценивания образовательных результатов

Оценки/оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Четко и безопасно работает инструментами.
Способность изготовления моделей роботов	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога.	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам.
Степень самостоятельности изготовления моделей роботов	Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программировании.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программировании роботов.

Презентация группового проекта

Промежуточная аттестация заключается в презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации работа на основе определенных критериев.

7. Методическое обеспечение программы

Для организации образовательного процесса педагогом разработаны и собраны:

- медиатека (презентации, видеоуроки)
- литература для педагога и детей

8. Список литературы

1. Нормативно-правовые документы

1. Конвенция ООН «О правах ребенка» (от 20 ноября 1989г.)
2. Конституция Российской Федерации принята 12 декабря 1993 г. (с изменениями)
3. Федеральный закон №273 «Об образовании в Российской Федерации»
4. Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 "Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
6. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа».
7. Утверждена приказом Президента РФ от 04.02.2010 г. № 271
8. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 22.11.2012 г. № 2148-р
9. САНПИН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41
10. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержден приказом Минтруда России от 05.05.2018 №298
11. Должностная инструкция педагога дополнительного образования детей и взрослых.

2. Методические пособия для учителя

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;

3. Литература для учащихся

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Бишоп О., Настольная книга разработчиков роботов. - М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010.

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ru.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>

<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>

<http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>

