

Индивидуальный предприниматель  
Васильева Татьяна Игоревна

“Утверждаю”  
Приказ № 20 от 01.06.2021 года  
Индивидуальный предприниматель  
город Нижневартовск ХМАО  
Васильева Т.И.



Дополнительная общеразвивающая программа  
курса «EV3 - 4 год»

Возраст учащихся: (12-13 лет)  
Срок реализации: 1 год  
Автор-составитель:  
Педагог дополнительного образования  
Грицина Михаил Владимирович

г. Нижневартовск, 2021 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА	8
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН КУРСА	11
РАЗВЕРНУТОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ КУРСА	13
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И СПОСОБЫ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ	17
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ	18
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧЕНИКА	19

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

### Тип программ

Адаптированная

---

(типовая, модифицированная, адаптированная, экспериментальная, авторская)

### Образовательная область

Многопрофильная

---

(профильная с указанием профиля; многопрофильная)

### Направленность деятельности

Спортивно-техническая

---

(научно-техническая, спортивно-техническая, физкультурно-спортивная, художественно-эстетическая, социально-педагогическая, естественнонаучная, социально-педагогическая)

### Способ освоения содержания образования

Репродуктивный, алгоритмический, творческий, исследовательский

---

(репродуктивная, алгоритмическая, исследовательская, творческая)

### Уровень освоения содержания образования

Профессионально-ориентированный

---

(общекультурный, углубленный, профессионально-ориентированный, дополнительный)

### Возрастной уровень реализации программы

12-13 лет

---

(дошкольное, начальное, основное или среднее общее образование)

### Форма реализации программы

Групповая

---

(групповая, индивидуальная)

### Продолжительность реализации программы

одногодичная

---

(одногодичная, двухгодичная, трехгодичная и др.)

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

Данная программа дополнительного образования «EV3 - 4 год» разработана и реализуется с учетом федерального закона Российской Федерации от 29.12.12 №273(ред. от 17.06.2019) об образовании в Российской Федерации и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешёво, 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 ежедневные 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. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании – междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (STEM, S – science, T – technology, E – engineering, A – art, M – mathematics), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по

развитию именно STEM-образования. Робототехника представляет учащимся технологии XXI 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-то либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego.

Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы «Образовательных организаций дополнительного образования детей» утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Постановление от 4 июля 2014 года N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14», а также другими законодательными нормативно правовыми актами ХМАО-ЮГРЫ, регламентирующими деятельность.

### **Цели и задачи программы**

**Цель программы:** формирование у учащихся навыков конструирования и программирования уникальных моделей роботов. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

### **Задачи программы:**

### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать умение применять полученные знания для решения практических задач;

### **Развивающие:**

- формирование операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений;
- развитие креативных навыков;
- развитие навыков самоконтроля;
- развитие навыков самостоятельной учебной деятельности;
- развитие умения правильно обобщать данные и делать выводы;
- развитие умения планировать свою деятельность, рационально выполнять свои задачи;
- развитие умения сравнивать и систематизировать данные и информацию;
- развитие умения представлять результаты своей интеллектуальной и практической деятельности;

### **Воспитательные:**

- воспитание стремления соблюдать регламенты, правила и требования;
- воспитание бережного отношения к авторскому праву;
- воспитание коммуникативных навыков;
- воспитание навыков командной работы;

### **Организация образовательного процесса**

**Возраст учащихся:** данная образовательная программа разработана для учащихся: 6-7 классов (12-13 лет) общеобразовательных школ;

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Очный режим занятий:** число занятий в неделю – 1. Общее количество часов по программе обучения - 96 часов. Одно занятие длится 2 академических часа: перерыв 20 мин после 40 минут работы;

На все время обучения предлагается использование образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 Education.

Данные конструкторы в линейке конструкторов Lego, предназначены в первую очередь для детей 9 - 14 лет.

Занятия проводятся групповые, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Количество обучающихся в группе 10 человек.

**Условия набора обучающихся в коллектив:** принимаются все желающие.

Формы занятий:

- лекция с элементами практики
- игра
- эвристическая беседа
- защита мини проекта
- защита группового проекта

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (защита проекта, конкурс, конференция и т.д.).

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

### Обучающиеся должны знать/понимать:

- основные понятия курса: «учебный проект», «цель», «задачи», «актуальность проекта», «проблема», «гипотеза», «исследование»;
- 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;
- принципы использования созданных программ;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, других объектов);
- 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;
- этапы проектирования, содержание работы над проектом на каждом этапе;
- правила эффективной коммуникации в команде;
- требования к проектной работе и критерии оценок проекта и его презентации;



**Обучающиеся должны уметь:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением конструктора LEGO;
- 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;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения:

### 1) Техническое и материальное оснащение:

*Оборудование 4 год обучения:*

- ✓ LEGO MINDSTORMS EV3 Education (арт. 45544)
- ✓ Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS EV3 Education (арт.45560)
- ✓ Компьютеры/ноутбуки + Программное обеспечение Lego Mindstorms
- ✓ Зарядное устройство для аккумуляторной батареи
- ✓ Поля для соревнований роботов

2) **Общие требования к обстановке:** кабинет должен постоянно пополняться учебным материалом по теории робототехники и наглядными пособиями с изображением конструкций механизмов, схем сборки, характеристиками электронных компонентов конструктора LEGO Mindstorms EV3; чистота, освещенность, проветриваемость кабинета.

3) **Организационное обеспечение:** кабинет, содержащий ученические столы в количестве 10 шт., в кабинете необходимо наличие ученических компьютеров/ноутбуков в количестве 10 шт.; компьютер для преподавателя, оборудованный проектором, принтером.

4) **Кадровое обеспечение:** Образование педагога соответствует профилю программы.

## УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ГРАФИК

### курса «EV3 - 4 год»

№ п/п	Дата	Тема занятий	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	03.09.21	Вводное занятие. Игры на знакомство. Знакомство с конструктором. Техника безопасности.	2	1	1
2	10.09.21	Природно-ориентированный туризм	2	1	1
3	17.09.21	Природно-ориентированный туризм	2	1	1
4	24.09.21	Расчет маневров робота	2	1	1
5	01.10.21	Расчет маневров робота	2	1	1
6	08.10.21	Расчет маневров робота	2	1	1
7	15.10.21	Проект «Снегоход»	2	1	1
8	22.10.21	Точные повороты	2	1	1
9	29.10.21	Точные повороты	2	1	1
10	12.11.21	Точные повороты	2	1	1
11	19.11.21	Точные повороты	2	1	1
12	26.11.21	Проект «Робот-паук»	2	1	1
13	03.12.21	Выполнение первых миссий	2	1	1
14	10.12.21	Выполнение первых миссий	2	1	1
15	17.12.21	Навигация с одним датчиком	2	1	1
16	24.12.21	Навигация с одним датчиком	2	1	1
17	14.01.22	Проект «Фронтальный погрузчик»	2	1	1
18	21.01.22	Навигация с двумя датчиками.	2	1	1
19	28.01.22	Навигация с двумя датчиками	2	1	1
20	04.02.22	Создание манипулятора	2	1	1
21	11.02.22	Выкладывание объектов в зонах	2	1	1
22	18.02.22	Проект «MR. ВЗАМ»	2	1	1

23	25.02.22	Определение количества объектов	2	1	1
24	04.03.22	Определение количества объектов	2	1	1
25	11.03.22	Программирование «Умного» бампера	2	1	1
26	18.03.22	Программирование «Умного» бампера	2	1	1
27	25.03.22	Проект «EV3MEG»	2	1	1
28	01.04.22	Алгоритм раннего финиша	2	1	1
29	08.04.22	Алгоритм раннего финиша	2	1	1
30	15.04.22	Кегельринг-квадро.	2	1	1
31	22.04.22		2	1	1
32	29.04.22	Состязание «Ловля жемчуга»	2	1	1
33	06.05.22		2	1	1
34	13.05.22	Подготовка к соревнованиям	2	0	2
35	20.05.22		2	0	2
36	27.05.22		2	0	2
37	03.06.22		2	0	2
38	10.06.22	Проект «MIDI - клавиатура»	2	1	1
39	17.06.22		2	0	2
40	24.06.22	Проект «Барабанная установка»	2	1	1
41	01.07.22		2	0	2
42	08.07.22	Проект «EV3D4»	2	1	1
43	15.07.22		2	0	2
44	22.07.22	Проект «DINOR3X»	2	1	1
45	29.07.22		2	0	2
46	05.08.22	Проект «BANNER PRINT3R»	2	1	1
47	12.08.22		2	0	2
48	19.08.22	Итоговое занятие. Защита проектов	2	1	1
<b>ИТОГО</b>			<b>96</b>	<b>39</b>	<b>57</b>

**РАЗВЕРНУТОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ КУРСА  
«EV3 - 4 год»**

№ п/п	Тема занятия	Краткое описание содержания занятия
1	Вводное занятие. Игры на знакомство. Знакомство с конструктором. Техника безопасности.	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство со Всемирной робототехнической олимпиадой. Изучаются типы соревнований и их правила. Рассмотреть этапы создания робота
2	Природно-ориентированный туризм	Выбор компоновки робота. Анализ принципа работы габаритов манипулятора. Определение типов и количества сенсоров, необходимых для выполнения задания.
3	Природно-ориентированный туризм	Рассмотреть типы шасси: колесное, гусеничное. Закрепление знаний, полученных на предыдущем уроке.
4	Расчет маневров робота	Изучение геометрии робота;
5	Расчет маневров робота	Изучение создания собственных блоков.
6	Расчет маневров робота	Закрепление изученного материала на прошлом занятии.
7	Проект «Снегоход»	Изучение особенности конструкции современных снегоходов. Изучение преимуществ, которые дает использование комбинации лыж и гусениц.
8	Точные повороты	Изучение типов поворота. Изучение понятия диаметр, радиус, окружность, длина окружности. Учащиеся узнают от чего зависят точные повороты.
9	Точные повороты	Изучение движения робота по дуге. Учащиеся узнают как выполнить компенсацию погрешностей поворотов. Изучения понятия погрешность.
10	Точные повороты	Закрепление изученного материала на прошлом занятии.

11	Точные повороты	Закрепление изученного материала на прошлом занятии.
12	Проект «Робот-паук»	Изучение преимуществ и недостатков шагающего движителя. Понятие коленчатого вала.
13	Выполнение первых миссий	Анализ поля для соревнований и выбор самых простых миссий. Изучение траектории прохождения первых заданий.
14	Выполнение первых миссий	Изучение траектории прохождения первых заданий.
15	Навигация с одним датчиком	Повторение теории о датчике цвета. Учащиеся научатся правильно размещать датчик. Изучение алгоритмов движения робота при помощи датчика цвета
16	Навигация с одним датчиком	Изучение регуляторов: релейный, пропорциональный, ПИД
17	Проект «Фронтальный погрузчик»	Изучение особенностей использования сочлененного шасси в робототехнике. Изучение преимущества и недостатков сочлененного шасси.
18	Навигация с двумя датчиками.	Учащиеся узнают как оптимально расположить второй датчик цвета. Научатся выравнивать на границах цветных областей и на линиях с двумя датчиками цвета.
19	Навигация с двумя датчиками	Учащиеся научатся проезжать перекрестки.
20	Создание манипулятора	Учащиеся учатся выбирать оптимальную конструкцию робота.
21	Выкладывание объектов в зонах	Учащиеся учатся оптимизировать зону выкладывания. Изучают механизм гашения скорости объектов. Изучают стратегии прохождения задания с фиксированным выкладыванием объектов.
22	Проект «MR. ВЗАМ»	Сборка робота «MR. ВЗАМ». Этот робот поможет рассортировать балки LEGO®Technic. Для этого ученики, просто вставив балку в механизм, могут наблюдать как робот MR-ВЗАМ определит её цвет и размер.
23	Определение количества объектов	Изучение способов определения количества объектов в зонах.

24	Определение количества объектов	Изучение способов определения количества объектов в зонах
25	Программирование «Умного» бампера	Изучение алгоритмов обработки данных из двух или более сенсоров. Изучение логического типа.
26	Программирование «Умного» бампера	Изучение алгоритмов обработки данных из двух или более сенсоров. Изучение логического типа.
27	Проект «EV3MEG»	Сборка робота «EV3MEG». Этот дружелюбный робот-помощник может перемещаться самостоятельно или управляться с помощью ИК-маяка. У него лучше всего получается перемещаться по линиям разного цвета, при помощи датчика освещенности, который позволяет ему обнаруживать препятствия на своем пути и реагировать на них.
28	Алгоритм раннего финиша	Изучение алгоритмов прерывания программы для минимизации времени выполнения задания
29	Алгоритм раннего финиша	Изучение алгоритмов прерывания программы для минимизации времени выполнения задания
30	Кегельринг-квадро.	Учащиеся знакомятся с одним из видов соревновательных состязаний под названием: «Кегельринг-квадро»
31		
32	Состязание «Ловля жемчуга»	Учащиеся знакомятся с одним из видов соревновательных состязаний под названием: «Ловля жемчуга»
33		
34	Подготовка к соревнованиям	Учащиеся закрепляют полученные знания.
35		
36		
37		
38	Проект «MIDI - клавиатура»	Учащиеся самостоятельно при помощи справочной системы повторяют и закрепляют знания о датчике касания и особенностях его программирования (три состояния датчика). Просмотр видеоролика про использование MIDI клавиатуры.
39		
40	Проект «Барабанная установка»	Учащиеся знакомятся со схемами, которые применяются при проектировании нажимных механизмов разной сложности. Далее составляют
41		

		программу для работы со звуковыми файлами при нажатии на механизмы.
42	Проект «EV3D4»	Сборка робота «EV3D4». Этот робот создан по мотивам R2D2 из кинофильма "Звездные войны". Он может общаться, следовать за владельцем или перемещаться по комнате туда, куда ему укажут при помощи ИК - маяка. Он поддерживает большой набор сценариев, которые легко запрограммировать или расширить, используя новое программное обеспечение EV3.
43		
44	Проект «DINOR3X»	Сборка робота «DINOR3X». Этот очаровательный робот-трицератопс может ходить и поворачиваться на четырех ногах.
45		
46	Проект «BANNER PRINT3R»	Сборка робота «BANNER PRINT3R». Используя обычный маркер, этот робот рисует линии на бумаге для кассовых аппаратов. Учащиеся сначала воспользуются существующей программой, чтобы написать «LEGO EV3», а затем, создадут свою собственную программу, чтобы нарисовать все, что захочется!
47		
48	Итоговое занятие. Защита проектов	Проведение соревнований



## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И СПОСОБЫ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ**

### **Механизм отслеживания результатов обучения:**

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
2. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
3. Гаазе-Рапопорт М.Г. От амебы до робота: модели поведения / М.Г. Гаазе-Рапопорт, Д.А. Пospelов. – М., 1987.
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
5. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 8 класс. – М.: Дрофа, 2008.
6. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 9 класс. – М.: Дрофа, 2008.
7. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
8. Кривич М. Машины учатся ходить / М.Кривич. – М., 1988.
9. Русецкий А.Ю. В мире роботов / А.Ю. Русецкий. – М., 1990.
10. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
11. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
12. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
13. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
2. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
3. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
4. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.