

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Часцовская средняя общеобразовательная школа

«Согласовано»

Зам. директора по ВР  
 М.В. Лапшина  
« 11 » 01 2021 г.

«Утверждено»

Директор МБОУ Часцовской СОШ  
 А.П. Куницын

приказ № 3  
« 11 » января 2021 год.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: техническая

Уровень: стартовый

Автор-составитель: педагог дополнительного  
образования Лапшина Мария Владимировна

п. Часцы, 2021г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа по робототехнике ориентирована на группу учащихся 11-17 лет средней общеобразовательной школы. Объем программы в часах: программа рассчитана на 1 год обучения, 36 недель.

Содержание дополнительной общеобразовательной программы определяется в рамках технической направленности.

Программа «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».

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

**Актуальность** данной программы связана с одной из важных проблем в России: 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.

**Педагогическая целесообразность.** Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. 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.

**Цель:** Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- Познакомить со средой программирования EV3;
- Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей
- Проектирование роботов и программирование их действий
- научиться применять на практике знания, полученные на кружке.
- Расширение области знаний о профессиях;

*Развивающие:*

- Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
- Развивать творческие способности и логическое мышление

- повышать общий интеллектуальный уровень подростков;
- развивать коммуникативные способности каждого ребёнка с учётом его индивидуальности, научить общению в коллективе и с коллективом, реализовать потребности ребят в содержательном и развивающем досуге.

#### *Воспитательные:*

- прививать чувство доброго и милосердного отношения к окружающему нас миру;
- воспитывать чувство ответственности, дисциплины и внимательного отношения к людям;

**Возраст детей:** в реализации данной программы участвуют юноши и девушки 11-17 лет. Для начала занятий в секции специальной подготовки не требуется. Количество занимающихся - 15 человек.

**Срок реализации данной программы** – 1 год. Программа рассчитана на 36 учебных часов в год (1 раз в неделю 1 учебный час).

#### **Формы организации занятий:**

**Основные формы проведения занятий:** Учебные лекции, практические работы, соревнования, микроисследование, игры, конференции. Эти формы вовлекают детей в практическую деятельность, позволяют развить собственные познавательные навыки.

#### **Ожидаемые результаты**

- Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека.
- Знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ).
- Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.
- Знать составные части универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций.
- Воспроизводить этапы сборки.
- Знать назначение кнопок модуля EV3.
- Уметь составлять простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение.
- Умение использовать ветвления и циклы при решении задач на движение.
- Воспроизводить этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.
- Уметь решать задачи на движение с остановкой на черной линии, вдоль черной линии.
- Знать назначение и основные режимы работы датчика цвета, ультразвукового датчика.
- Уметь выполнять расчеты при конструировании различных моделей роботов.
- Уметь писать программы для движения по кругу через меню контроллера, по контуру треугольника, квадрата, внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
- Разрабатывать собственные модели в группах.
- Программирование модели в группах

**Подведение итогов** работы проходит в форме общественной презентации (выставка, конкурс). Участие в конкурсах технической направленности, обмен опытом с другими школами.

#### Учебный план

Учебный план составлен в соответствии с возрастными особенностями учащихся, их индивидуальных интересов и возможностей.

Учебный план определяет содержание образования, количество часов на освоение программы.

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Раздел 1. Введение в робототехнику	1	1	0	
2.	Раздел 2. Конструирование	12	4	8	
3.	Раздел 3. Программирование	10	3	7	
4.	Раздел 4. Проектная деятельность в группах	13	4	9	
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	12	24	

#### Содержание программы

##### Введение (1 ч.)

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

##### Конструирование (12 ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

##### Программирование (10 ч.)

Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. 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.

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 (13 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

## **Формы контроля**

1. Практические занятия
2. Творческие проекты

При организации практических занятий и 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 разработки работ.

## **Методы обучения**

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

## **Формы организации учебных занятий**

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- смотр.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

## **Учебные материалы:**

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Программное обеспечение LEGO
3. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

## **Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой 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.

**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. основные 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 цветного, 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.

**Общие учебные умения, навыки и способы деятельности**

**Познавательная деятельность**

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

### **Информационно-коммуникативная деятельность**

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

### **Рефлексивная деятельность**

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ занятия	Раздел/ Тема	Предметные результаты	Виды контроля
<b>Тема 1. Введение в робототехнику (1 ч)</b>			
1	<p><b>Введение в робототехнику.</b> Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.</p>	<p>Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ). Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.</p>	<p>Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO .</p>
<b>Тема 2. Конструирование (12 ч)</b>			
2	<p><b>Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.</b> Правила обращения с роботами. <b>Основные механические детали конструктора и их назначение.</b></p>	<p>Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.</p>	<p>Беседа Зачет по правилам техники безопасности</p>
3	<p><b>Модуль EV3.</b> Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. <b>Установка батарей, способы экономии энергии.</b> <b>Включение модуля EV3.</b> Запись программы и запуск ее на выполнение.</p>	<p>Знание назначения кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение</p>	<p>Беседа, практикум</p>
4	<p><b>Основные механизмы конструктора LEGOEV3.</b> Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. <b>Виды соединений и передач и их свойства.</b></p>	<p>Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Иметь представление о видах соединений и передач.</p>	<p>Беседа, практикум</p>
5-6	<p><b>Сборка модели робота по инструкции.</b></p> <p><b>Программирование движения вперед по прямой траектории.</b></p>	<p>Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.</p>	<p>Беседа, практикум</p>

	<b>Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.</b>		
7	<b>Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.</b>	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.	Беседа, практикум
8-9	<b>Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика</b>	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности	Собранная модель, выполняющая действия.
10	<b>Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния</b>	Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.	Собранная модель, выполняющая действия.
11	<b>Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.</b>	Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика.	Беседа, практикум
12	<b>Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.</b>	Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором	Беседа, практикум
13	<b>Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTOR MS EV3».</b>	Обобщение и систематизация основных понятий по теме	Проверочная работа № 1
<b>Тема 3. Программирование (10 ч)</b>			
14	<b>Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.</b>	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	Беседа, практикум
15	<b>Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.</b>	Умение использовать ветвления при решении задач на движение	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия.
16	<b>Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.</b>	Умение использовать циклы при решении задач на движение	Беседа, практикум
17-18	<b>Программные блоки и палитры</b>	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и	Беседа, практикум

	<b>программирования.</b> Страница аппаратных средств <b>Редактор контента.</b> Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	программирования и ответить на вопросы учителя.	
19	<b>Решение задач на движение по кривой.</b> Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.	Практикум
20	<b>Использование нижнего датчика освещенности.</b> Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии	Практикум
21	<b>Решение задач на движение вдоль линии.</b> Калибровка датчика освещенности.	Умение решать задачи на движение вдоль черной линии	Практикум
22	<b>Программирование модулей.</b> <b>Решение задач на прохождение по полю из клеток</b>	Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток.	Беседа, практикум
23	<b>Смотр роботов на тестовом поле.</b> Зачет времени и количества ошибок.	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»	Смотр роботов
<b>Тема 4. Проектная деятельность в группах (13 ч)</b>			
24	<b>Измерение освещенности.</b> Определение цветов. Распознавание цветов. <b>Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.</b>	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета	Беседа, практикум
25	<b>Измерение расстояний до объектов.</b> <b>Сканирование местности.</b>	Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.	Беседа, практикум
26	<b>Сила. Плечо силы.</b> Подъемный кран. <b>Счетчик оборотов.</b> Скорость вращения сервомотора. <b>Мощность.</b>	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.	Беседа, практикум
27	<b>Управление роботом с помощью внешних воздействий.</b> <b>Реакция робота на звук, цвет, касание.</b> Таймер.	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
28	<b>Движение по замкнутой траектории.</b> <b>Решение задач на криволинейное движение.</b>	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.

29	<b>Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.</b>	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
30	<b>Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.</b>	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	Собранная модель, выполняющая действия.
31	<b>Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»</b>	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»	Проверочная работа №2
32	<b>Работа над проектами. Правила соревнований.</b>	Умение составлять план действий для решения сложной задачи	Конкурс
33	<b>Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.</b>	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота	Конкурс
34	<b>Конструирование собственной модели робота.</b>	Разработка собственных моделей в группах.	Решение задач (инд. и групп)
35	<b>Программирование и испытание собственной модели робота.</b>	Программирование модели в группах	Решение задач (инд. и групп)
36	<b>Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»</b>	Презентация моделей	Защита проекта