

МКУ «Управление образования администрации Молчановского района ТО»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Молчановская средняя  
общеобразовательная школа №1»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1  
от « 30 » августа 2021 года

«Утверждаю»  
Директор школы



Чибизова Н.А. Чибизова Н.А.

Приказ № 444 от « 30 » августа 2021 года

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

### «РОБОТОТЕХНИКА»

**Направленность:** техническая

**Уровень:** начальный, средний

**Возраст учащихся:** 7–16 лет

**Объем:** 68 часов

### **Авторы-составители:**

Чибизова Н.А.

Лисицына А.С.

Молчаново,  
2021 год

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования**

### **1.1. Пояснительная записка**

Программа позволяет организовать обучение для решения задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании конструктора и программного обеспечения.

Программа применяется во внеурочное время для учащихся 7-16 лет. Занятия возможны практически с любого возраста (от 7 до 16 лет), при любом уровне предшествующей подготовки ребенок может включиться в изучение робототехники. Дополнительно образовываться – никогда не поздно, и это делает данную сферу существенным фактором непрерывного образования личности.

В рамках программы возможна работа по индивидуальным образовательным планам с одаренными детьми и детьми с ограниченными возможностями здоровья.

**Актуальность.** Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. В процессе проектирования и конструирования дети получают дополнительные знания в области информатики, механики, физики и электроники.

**Направленность:** техническая.

**Уровень освоения:** стартовый.

**Новизна образовательной программы:** программа составлена для обучения с использованием образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3 позволяет не только конструировать и программировать модели, но и научиться анализировать и сравнивать различные модели LEGO MINDSTORMS EV3, искать методы исправления недостатков, использование преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентоспособной модели.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, чтобы теоретические и практические знания по конструированию и робототехнике углубили знания учащихся по физике, черчению, математике, информатики, технологии. Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его возможности, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем и новатором. В процессе обучения, учащиеся знакомятся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов «от простого к сложному». Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся изучают физические процессы происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3.

**Отличительные особенности программы:**

- проведение соревнований;

- реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов;

- использование компьютеров (средство управления моделью) совместно с конструктором;

- проведение научно-технической конференции.

**Объем программы:** 68 часов.

**Наполняемость групп:** до 15 человек.

**Возраст обучающихся:** 7-16 лет.

**Форма и режим занятий**

*Формы занятий:*

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- научно-практическая конференция;
- соревнования по робототехнике.

*Формы организации деятельности:* групповая, индивидуальная.

**Методы обучения:**

- вербальные;
- наглядные;
- практические;
- аналитические.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- освоение работы с микрокомпьютерами, датчиками, исполнительными устройствами;
- получение знаний по конструированию и программированию;
- приобретение навыков безопасного, грамотного использования любого технологического оборудования;
- популяризация достижений отечественной и мировой науки;
- приобретение навыков защиты выполненных проектов.

*Развивающие:*

- раскрытие потенциала обучающихся в процессе работы с современными технологиями;
- профессиональная ориентация молодежи в сфере техники и технологий;
- развитие у обучающихся интереса к глубокому изучению основ наук, проектной и исследовательской деятельности;
- развитие у обучающихся инженерно-технологических компетенций, навыков и умений.

*Воспитательные:*

- содействие профессиональному самоопределению, личностному и профессиональному развитию;
- привитие чувства гражданственности, ответственности, патриотизма;
- содействие свободному ориентированию обучающихся в инновационных технологиях настоящего и будущего, проникающих во все сферы жизни современного человека;
- формирование у обучающихся понимания ценности научных знаний для каждого человека и общества в целом;
- формирование отношения сотрудничества, содружества и толерантности в детском коллективе и во взаимодействии со взрослыми: научиться уважать чужое мнение, слушать и говорить, работать в группе.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела (модуля)/темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
<b>Инвариантная часть</b>					
<b>Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности</b>					
	Техника безопасности. Организация рабочего места, инвентарь	1	1	–	Педагогическое наблюдение
<b>Раздел 2. Введение в робототехнику</b>					
2.	Введение в робототехнику	2	2	–	Входное тестирование
<b>Раздел 3. Основы конструирования</b>					

3.	3.1. Названия и принципы крепления деталей	1	1	–	Решение задач поискового характера; активность обучающихся на занятиях. самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ
4.	3.2. Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	2	1	1	
5.	3.3. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	1	–	1	
6.	3.4. Стационарные моторные механизмы	2	–	2	
<b>Раздел 4. Трехмерное моделирование</b>					
7.	4.1. Сборка простейших моделей	3	–	3	
8.	4.2. Знакомство с контроллером	3	1	2	
<b>Раздел 5. Основы робототехники</b>					
9.	5.1. Одномоторная тележка Двухмоторная тележка	5	2	3	
10.	5.2. Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	3	1	2	
<b>Раздел 6. Основы управления роботом</b>					
11.	6.1. Пропорциональный регулятор Защита от «застреваний»	3	–	3	
12.	6.2. Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта	3	–	3	
<b>Раздел 7. Удаленное управление</b>					
13.	7.1. Управление моторами	5	2	3	

	через bluetooth				
<b>Раздел 8. Игры роботов</b>					
14.	8.1. Управляемый футбол роботов	4	1	4	
15.	8.2. Футбол с инфракрасным мячом (основы)	4	1	4	
<b>Раздел 9. Состязания роботов</b>					
16.	9.1. Следование по линии	4	–	4	
17.	9.2. Захват флага	4	–	4	
18.	9.3. Сумо	4	–	4	
19.	9.4. Кегельринг-квадро	4	–	4	
	<b>Всего</b>	<b>58</b>		<b>42</b>	
<b>Вариативная часть</b>					
20.	<b>Раздел 10. Соревнования. Презентации действующих моделей проектов</b>	5	–	5	Защита проектов. Выявление лидеров. Награждение
21.	<b>Раздел 11. Научно-практическая конференция</b>	5	–	5	
	<b>Всего</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>10</b>	
<b>Итого</b>		<b>68</b>	<b>13</b>	<b>55</b>	

## Содержание учебного плана

### Инвариантная часть

#### Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности

##### Техника безопасности. Организация рабочего места, инвентарь

*Теория.* Техника безопасности. Организация рабочего места, инвентарь, примеры оборудования. Безопасное, грамотное использование любого оборудования и инструментов, используемые в конструировании и проектировании роботов.

*Школьники будут знать и понимать:* безопасное, грамотное использование любого оборудования, используемые в конструировании и проектировании роботов.

#### Раздел 2. Введение в робототехнику

*Теория.* Обучающимся предлагается познакомиться с основной деятельностью в рамках образовательной программы, интерактивным конструктором Mindstorms EV3, средой программирования Mindstorms EV3.

*Школьники будут знать и уметь:* иметь представления об интерактивном конструкторе Mindstorms EV3, среде программирования Mindstorms EV3.

### **Раздел 3. Основы конструирования.**

#### **3.1. Названия и принципы крепления деталей**

*Теория.* Кирпичики. Балки. Оси. Зубчатые колеса. Пластины. Соединительные элементы. Электронные компоненты.

*Школьники будут знать и уметь:* различать детали, используемые при конструировании, определять наиболее лучшие детали для выполнения поставленной задачи.

#### **3.2. Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.**

*Теория.* Механическая передача. Зубчатая передача. Повышающая передача. Понижающая передача. Ременная передача. Червячная передача. Реечные передачи.

*Практика.* Сборка повышающей и понижающей передачи. Выбор нужной передачи для поставленной задачи.

#### **3.3. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.**

*Практика.* Сборка механизма, используемого совместно с двигателями для преобразования и передачи крутящегося момента

#### **3.4. Стационарные моторные механизмы**

*Практика.* Конструирование стационарных моторных механизмов.

### **Раздел 4. Трехмерное моделирование**

#### **4.1. Сборка простейших моделей**

*Практика.* Сборка моделей по инструкции

#### **4.2. Знакомство с контроллером**

*Теория.* Показ контроллера. Главные функции.

*Практика.* Применение контроллера при конструировании модели.

### **Раздел 5. Основы робототехники**

#### **5.1. Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка.**

*Теория.* Демонстрация одномоторной и двухмоторной тележек. Разница данных тележек.

*Практика.* Сборка одномоторной и двухмоторной тележек.

#### **5.2. Датчики. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.**

*Теория.* Особенности работы датчика.

*Практика.* Сборка роботов по инструкции.

## **Раздел 6. Основы управления роботом**

### **6.1. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний»**

*Практика.* Сборка механизма для защиты от «застреваний» робота во время прохождения испытаний.

### **6.2. Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта**

*Практика.*

Сборка робота по схеме для прохождения лабиринта на пересеченной местности.

## **Раздел 7. Удаленное управление**

### **7.1. Управление моторами через bluetooth**

*Теория.* Программы для управления моторами через bluetooth.

*Практика.* Использование программ для управления моторами по средствам bluetooth.

## **Раздел 8. Игры роботов**

### **8.1. Управляемый футбол роботов**

*Практика.* Сборка роботов. Проведение состязания между различными группами детей по робофутболу.

### **8.2. Футбол с инфракрасным мячом (основы)**

*Практика.* Сборка роботов. Проведение состязания между различными группами детей по робофутболу.

## **Раздел 9. Состязания роботов**

### **9.1. Следование по линии**

*Практика.* Сборка роботов. Проведение соревнований роботов в данном состязании.

### **9.2. Захват флага**

*Практика.* Сборка роботов. Проведение соревнований роботов в данном состязании.

### **9.3. Сумо**

*Практика.* Сборка роботов. Проведение соревнований роботов в данном состязании.

### **9.4. Кегельринг-квадро**

*Практика.* Сборка роботов. Проведение соревнований роботов в данном состязании.

## **Раздел 10. Соревнования. Презентации действующих моделей проектов**

*Практика.* Соревновательный процесс может быть организован как по времени реализации решения, так и по другим критериям оценивания (поиск и исправление неисправностей, подключение нестандартных датчиков). При проведении соревнований используются разрабатываемые критерии оценивания.

### **Раздел 11. Научно-практическая конференция**

*Практика.* На конференцию представляются готовые к использованию готовые работы, решающие те или иные практические задачи. Оцениваются практикоориентированность представляемых проектов, применимость, расширение функционала.

### **12. Планируемые результаты**

В результате обучения у обучающихся сформируются: технологическая грамотность, навыки конструирования, моделирования, программирования, интерес к дальнейшему познанию и научно-техническому творчеству, знание современных инновационных технологий и умение применять их на практике.

Программа курса ориентирована на первичное освоение следующих универсальных и специальных компетенций по робототехнике:

#### **универсальные компетенции (общее развитие):**

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения;
- анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- пользоваться профессиональной документацией;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- работать в команде, эффективно общаться с коллегами;
- планировать собственное профессиональное и личностное развитие;

#### **специальные компетенции:**

- определять основной функционал реализуемого на объекте решения;

- определять соответствие проектируемого решения требованиям технического задания;
- определять спецификацию технического решения;
- корректно размещать и подключать датчики и исполнительные устройства;
- локально программировать и настраивать используемое оборудование (контроллер);
- выявление несоответствия реализуемых функций предоставленному ТЗ и возможностям оперативных изменений;
- поиск возможных неисправностей в работе системы;
- выполнение дополнительного технического задания.

## **Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Формы аттестации и оценочные материалы**

#### **Способы определения результативности:**

- педагогическое наблюдение;
- результаты промежуточного тестирования на предмет усвоения материала;
- защита проектов;
- участие воспитанников в мероприятиях (соревнованиях, конференции);
- решение задач поискового характера;
- активность обучающихся на занятиях.

**Формы аттестации:** самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ, защита проектов на научно-практической конференции, выявление лидеров и награждение.

Оценочный лист
<p>Дополнительная общеразвивающая программа освоена, если обучающиеся научились:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</li> <li>– организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения;</li> <li>– анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;</li> <li>– осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения</li> </ul>

- профессиональных задач;
- пользоваться профессиональной документацией;
  - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
  - работать в команде, эффективно общаться с коллегами;
  - планировать собственное профессиональное и личностное развитие;
  - определять основной функционал реализуемого на объекте решения;
  - определять соответствие проектируемого решения требованиям технического задания;
  - определять спецификацию технического решения;
  - корректно размещать и подключать датчики и исполнительные устройства;
  - локально программировать и настраивать используемое оборудование (контроллер);
  - выявлять несоответствие реализуемых функций предоставленному ТЗ и возможности оперативных изменений;
  - осуществлять поиск возможных неисправностей в работе системы;
  - выполнять дополнительные технические задания.

## 2.2. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение для реализации программы на одно рабочее место – два обучающихся:

- 1) набор «Матрешка Z»;
- 2) набор «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3»

### Описание наборов

Набор «Матрешка Z»;	набор «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3»
Arduino Uno USB-кабель Breadboard Макетный провод Красный светодиод Тактовая кнопка	1 программируемый блок 3 мотора: 2 больших мотора 1 средний мотор 5 датчиков: 2 датчика касания 1 датчик цвета 1 ультразвуковой датчик расстояния

Потенциометр Резистор на 220 Ом Резистор на 10кОм Монтажная площадка Фоторезистор Пьезодинамик Биполярный транзистор Защитный диод 7-сегментный индикатор Термистор Электролитический конденсатор на 10мкФ Электролитический конденсатор на 220мкФ Керамический конденсатор на 0.1 мкФ Резистор на 220 Ом Резистор на 1кОм Сдвиговый регистр Триггер Шмитта Клеммник Транзистор MOSFET Желтый светодиод Зеленый светодиод Трехцветный светодиод Штырьковая гребенка Кабель для батарейки Крона LCD-экран 16*2 Светодиодная шкала Микро мотор Сервопривод	1 гироскоп Аккумуляторная батарея для робота 528 деталей Lego Technic
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

### **Финансово-экономическое обоснование расходов на проведение программы**

Планируется изучение новой профессии будущего через освоение технических модулей (компетенций), что невозможно без выполнения профессиональных проб и специального оборудования (ПО, Интерактивная доска, Наборы LEGO EV3 Education, расходный материал). Школьники познакомятся с робототехникой, программированием, освоят основы изобретательства и технопредпринимательства при демонстрации

проектов. Также школьники смогут доработать свой прототип, используя оборудование для защиты проекта на конференции.

### **2.3. Методические материалы**

Обеспечение программы методическими видами продукции (разработка игр, бесед, походов, экскурсий, конкурсов, конференций и т.д.):

- 1) перед началом курса преподаватель-мейкер проводит беседу с целью краткого изложения курса;
- 2) имеется комплекс игр по тимбилдингу. В ходе игр возможно определение роли участников проекта;
- 3) рекомендуется посещение конференция для ознакомления с форматом их проведения и непосредственного участия;
- 4) имеется набор УМК, каждый из которых обеспечивает методическим материалом различные этапы проекта.

Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т.д.:

- 1) требуется знание и умение правильно конструировать работа;
- 2) требуется знание по работе с платформой Arduino;
- 3) необходимо проверить все компоненты проекта;
- 4) каждый этап проекта по работе с отдельными компонентами должен быть произведен независимо от других этапов, каждая схема этапа разбирается до следующего этапа.

Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.:

- 1) в ходе работы над проектом рекомендуется использовать материалы сайтов [arduino.ru](http://arduino.ru), [arduino.cc](http://arduino.cc), [amperka.ru](http://amperka.ru);
- 2) к изучению предлагается теоретический материал, полученный на занятиях по платформе Arduino;
- 3) материалы и техническую документацию по компонентам можно найти на сайте производителей.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список использованной литературы**

1. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. М.: БХВ-Петербург, 2015.

2. *Голованов В.П.* Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Владос, 2004.
3. *Евладова Е., Логинова Л., Михайлова Н.* Дополнительное образование детей. М.: Владос, 2004.
4. *Петин В.* Проекты с использованием контроллера Arduino. М.: БХВ-Петербург, 2015.
5. *Мирошина, Т. Ф.* Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 150 с.
6. *Мирошина, Т. Ф.* Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя /Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П.– Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с.
7. *Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрин Ю. А.* Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрин Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с.
8. *Козлова В.А.* Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
9. *Овсянкая Л.Ю.* Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.

#### **Список литературы, рекомендованной обучающимся**

1. *Блум Д.* Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. М.: БХВ-Петербург, 2015.
2. *Петин В.* Проекты с использованием контроллера Arduino. М.: БХВ-Петербург, 2015.
3. *Роуз Д.* Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью. М.: Альпина нон-фикшн, 2015.
4. *Филиппов С.А.* Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
5. *Рогов Ю.В.* Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод.пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.

