

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Пензенской области  
Отдел образования администрации Земетчинского района  
МБОУ «Лицей» р.п. Земетчино

Программа принята  
на заседании  
педагогического совета  
Протокол №1  
от 30.08.2023 г.

Утверждаю:  
Директор МБОУ «Лицей»  
р.п.Земетчино  
Панькина О.А.  
Приказ №165-А от 01.09.2023 г.

**Дополнительная образовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 12-16 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель: Куликова Н.А.,  
учитель информатики

р.п. Земетчино  
2023

**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. Программа предполагает участие детей разных возрастов (12-16 лет) и с разным уровнем знаний информатики и технологии. 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 учащимся 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. 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:**

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.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать

многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. Сконструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного занятия. 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.

**Программа предназначена** для детей среднего и старшего школьного звена, возраст которых 12-16 лет.

**Срок реализации – 1 год**

### **Распределение часов на учебный год:**

Количество часов - 68

Количество учебных недель - 34

Количество часов в неделю – 2

### **Планируемые результаты**

Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать навыки конструирования и программирования роботов.

Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

### **Результаты освоения программы:**

#### *Личностные:*

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

#### *Метапредметные:*

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельность и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

#### *Предметные:*

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
- уметь собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3
- владеть навыками работы с блоком управления роботом EV3
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
  - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

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

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение (1 ч.)**

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

### **Конструирование (25 ч.)**

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

### **Программирование (19 ч.)**

История создания языка Lego. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lego. 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.

### **Проектная деятельность в группах (23 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.

## **Тематическое планирование**

<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Теория /практика</b>
1	Введение в робототехнику	1	1/0
2	Конструирование	25	15/10
3	Программирование	19	12/7
4	Проектная деятельность в малых группах	23	13/10
<b>ВСЕГО</b>		<b>68</b>	<b>41/17</b>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Дата	№	Раздел/ Тема	Предметные результаты	Виды контроля
<b>Тема 1. Введение в робототехнику (1 ч)</b>				
	1	<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.	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.	Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO.
<b>Тема 2. Конструирование (25 ч)</b>				
	2 3	<b>Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.</b> Правила обращения с роботами. <b>Основные механические детали конструктора и их назначение.</b>	Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.	Беседа Зачет по правилам техники безопасности
	4 5 6 7	<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.	Знание назначения кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение	Беседа, практикум
	8	<b>Основные механизмы конструктора LEGOEV3.</b> Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность	Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Иметь	Беседа, практикум

9	<p>мотора. Механика механизмов и машин.</p> <p><b>Виды соединений и передач и их свойства.</b></p>	представление о видах соединений и передач.	
10 11 12 13 14 15	<p><b>Сборка модели робота по инструкции.</b></p> <p><b>Программирование движения вперед по прямой траектории.</b></p> <p><b>Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.</b></p>	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Беседа, практикум
16 17	<p><b>Датчик касания. Устройство датчика.</b></p> <p><b>Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.</b></p>	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.	Беседа, практикум
18 19	<p><b>Датчик цвета, режимы работы датчика.</b></p> <p><b>Решение задач на движение с использованием датчика</b></p>	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности	Собранная модель, выполняющая действия.
20 21	<p><b>Ультразвуковой датчик.</b></p> <p><b>Решение задач на движение с использованием датчика расстояния</b></p>	Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.	Собранная модель, выполняющая действия.
22 23	<p><b>Гироскопический датчик.</b></p> <p><b>Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.</b></p>	Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика.	Беседа, практикум
24 25	<p><b>Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля.</b></p> <p>Представление порта.</p> <p>Управление мотором.</p>	Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором	Беседа, практикум
26	<p><b>Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS EV3».</b></p>	Обобщение и систематизация основных понятий по теме	Проверочная работа № 1

### Тема 3. Программирование (19 ч)

27 28 29 30 31	<b>Среда программирования модуля EV3.</b> Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	Беседа, практикум
32 33	<b>Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.</b> <b>Методы принятия решений роботом.</b> Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Умение использовать ветвления при решении задач на движение	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия.
34 35 36	<b>Программное обеспечение EV3.</b> Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. <b>Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.</b> Использование циклов при решении задач на движение.	Умение использовать циклы при решении задач на движение	Беседа, практикум
37 38	<b>Программные блоки и палитры программирования.</b> Страница аппаратных средств <b>Редактор контента.</b> Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.	Беседа, практикум
39	<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
40	<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
41	<b>Решение задач на движение вдоль линии.</b> Калибровка датчика освещенности.	Умение решать задачи на движение вдоль черной линии	Практикум



42	<b>Программирование модулей.</b>	Умение решать задачи на	Беседа,
43	<b>Решение задач на прохождение по полю из клеток</b>	прохождение по полю из клеток.	практикум
44	<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 (23 ч)</b>			
46	<b>Измерение освещенности.</b>	Знание назначения и	Беседа,
	Определение цветов.	основных режимов работы датчика цвета	практикум
47	<b>Распознавание цветов.</b>		
	<b>Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.</b>		
48	<b>Измерение расстояний до объектов.</b>	Знание назначение и	Беседа,
49	<b>Сканирование местности.</b>	основных режимов работы ультразвукового датчика.	практикум
50	<b>Сила. Плечо силы. Подъемный кран.</b>	Умение выполнять расчеты при конструировании	Беседа,
51	<b>Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора.</b>	подъемного крана.	практикум
52	<b>Управление роботом с помощью внешних воздействий.</b>	Умение программировать робота,	Собранная модель,
53	<b>Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.</b>	останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия	выполняющая предполагаемые действия.
54	<b>Движение по замкнутой траектории.</b>	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы.	Собранная модель,
55	<b>Решение задач на криволинейное движение.</b>	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.	выполняющая предполагаемые действия.

56 57	<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.
58 59	<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.
60 61	<b>Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»</b>	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»	Проверочная работа №2
62 63	<b>Работа над проектами. Правила соревнований.</b>	Умение составлять план действий для решения сложной задачи	Конкурс
64	<b>Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.</b>	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота	Конкурс
65	<b>Конструирование собственной модели робота.</b>	Разработка собственных моделей в группах.	Решение задач (инд. и групп)
66	<b>Программирование и испытание собственной модели робота.</b>	Программирование модели в группах	Решение задач (инд. и групп)
67 68	<b>Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»</b>	Презентация моделей	Защита проекта

## **5. 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.

## **6. 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)

## **7. 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.

### **8. Учебные материалы:**

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Программное обеспечение LEGO
3. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
4. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

### **9. 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

### **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 робота на основе определенных критериев.

### **10.Список литературы**

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /[http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)

4. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
7. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
8. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
9. Материалы сайтов  
<http://www.prorobot.ru/lego.php>  
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>  
<http://www.239.ru/robot>  
[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)  
[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)  
<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>