Центр образования естественно-научной и технологической направленности

**«Точка роста»**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**Петряксинская средняя школа**

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора

от 02.06.2022г №39 о.д.

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности

«Робототехника»

*Возраст обучающихся: 13-14 лет*

*Срок реализации*: 1 год

# Руководитель: Шулаев Сергей Николаевич

педагог дополнительного образования «Точка роста»

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Робототехника» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с ис- пользованием авторских программ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс програм- мирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3» и В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина «Робототехника в школе: методика, программы, проекты». Направленность – научно-техническая. Программа модифициро- вана для сельской малокомплектной школы, т.к. предполагает участие детей разных возрастов и с разным уровнем знаний информатики и технологии. Для данной школы программа является инновационной.

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 техниче- скому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использо- вания 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, конструктор- ского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных 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 тех- ническом 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, кото- рый управляет всей построенной конструкцией. C конструктором 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 самостоятель- ность в изучении темы.

**Программа предназначена** для детей среднего школьного звена, возраст которых 13-14 лет.

### Срок реализации – 1 год

**Распределение часов на учебный год:** Количество часов - 34, Количество часов в неделю –1

### Планируемый результат:

Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую лич- ность.

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким техноло- гиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать навыки конструирования и программирования роботов.

Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

### В результате изучения курса учащиеся должны:

**знать/понимать**

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

### уметь

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

**Подведение итогов (текущий, промежуточный и итоговый контроль)** работы проходит в форме об- щественной презентации (подготовка проектов). Участие в конкурсах технической направленности, обмен опытом с другими школами.

### Примерные темы проектов:

1. Проектирование и сборка автономного робота, который движется по правильному многоуголь- нику и измеряет расстояние и скорость;
2. Проектирование и сборка автономного робота, который может передвигаться:

* на расстояние
* используя хотя бы один мотор
* перемещаться и вычислять среднюю скорость

1. Проектирование и сборка автономного робота, который может передвигаться:

* на расстояние не менее 30 см
* используя хотя бы один мотор
* не используя для передвижения колеса

1. Проектирование, сборка и программирование робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
2. Проектирование, сборка и программирование робота, который может передвигаться по траекто- рии, которая образует повторяемую геометрическую фигуру.
3. Проектирование и сборка более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для воспри- ятия различных данных.

* Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может вос- принимать окружающую среду и реагировать, издавая звук;

1. Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может:

* чувствовать окружающую обстановку;
* реагировать движением.

1. Проектирование, сборка и программирование 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. Пре- зентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сооб- щение (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 опреде- ленных критериев.

# Тематическое планирование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Всего часов** |
| 1 | Конструирование | 9 |
| 2 | Программирование | 10 |
| 3 | Проектная деятельность в малых группах | 15 |
| **ВСЕГО** | | 34 |

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Конструирование (9 ч.)

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

### Программирование (10 ч.)

Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка про- граммирования 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, переда- ча, демонстрация. Сборка модели с использование лампочки. Составление программы, передача, демон- страция. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Зна- комство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

### Проектная деятельность в группах (15 ч.)

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

# МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Формы 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.

### Методы обучения

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

### Материально-техническое обеспечение:

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

# Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. вто- рое, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» . – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 109 с.;
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
4. 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)

1. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\_content&view=](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=%20category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru) [category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=%20category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
2. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык про- граммирования 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)
3. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
4. Программы для робота [Электронный ресурс] / [http://service.lego.com/en-](http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655) [us/helptopics/?questionid=2655](http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655)
5. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
6. Материалы сайтов <http://www.prorobot.ru/lego.php> <http://nau-ra.ru/catalog/robot>

[http://www.239.ru/robot](http://nau-ra.ru/catalog/robot) <http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html>

<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/2014-39493928) <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>

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **№ п/п** | **Тема** | **Предметные результаты** |
| **Тема 1. Конструирование (9 ч)** | | | |
|  | 1 | **Правила техники безопасности при работе с роботами- конструкторами. Основные механические детали конст- руктора и их назначение.** | Правила обращения с роботами. Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность  учащихся воспроизвести этапы сборки. |
|  | 2 | **Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Виды соединений и передач и их свойства.** | Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов, машин. Иметь представление о видах соединений и  передач. |
|  | 3  4 | **Решение задач на движение с использованием датчика касания.** | Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания. |
|  | 5  6 | **Решение задач на движение с использованием датчика цвета.** | Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности |
|  | 7  8 | **Решение задач на движение с использованием датчика расстояния** | Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика рас-  стояния. |
|  | 9 | **Режим приближения, режим маяка.** | Умение решать задачи на движение с использованием  гироскопического и инфракрасного датчиков. |
| **Тема 2. Программирование (10 ч)** | | | |
|  | 10 | **Среда программирования модуля EV3.** Создание программы.  Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие про- граммы. | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы. |
|  | 11  12 | **Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.**  **Методы принятия решений роботом.** Модели поведения при разнообразных ситуациях. | Умение использовать ветвления при решении задач на движение |
|  | 13 | **Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.** | Умение использовать циклы при решении задач на движение. Использование циклов при решении задач  на движение. |
|  | 14 | **Решение задач на движение по кривой.** Независимое управле- ние моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. | Способность учащихся воспроизвести этапы про- граммирования и выполнять расчет угла поворота. |
|  | 15 | **Использование нижнего датчика освещенности.** Решение задач на движение с остановкой на черной линии. | Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии |
|  | 16  17  18 | **Программирование модулей. Решение задач на прохож- дение по полю из клеток.** | Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток. |
|  | 19 | **Смотр роботов на тестовом поле.** Зачет времени и количества ошибок. | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования» |
| **Тема 4. Проектная деятельность (15 ч)** | | | |
|  | 20  21 | **Использование конструктора в качестве цифровой лабо- ратории.** | Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета |
|  | 22  23 | **Измерение расстояний до объектов. Сканирование мест-**  **ности.** | Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика. |
|  | 24 | **Счетчик оборотов.** Скорость вращения сервомотора. Мощность. | Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана. |
|  | 25  26 | **Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание.** Таймер. | Умение программировать робота, останавливающего- ся на определенном расстоянии до препятствия |
|  | 27  28  29 | **Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.** | Написание программы для движения по контуру тре- угольника, квадрата.  Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий |
|  | 30 | **Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.** | Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего  препятствия. |
|  | 31  32 | **Конструирование собственной модели робота.** | Разработка собственных моделей в группах. |
|  | 33 | **Промежуточная аттестация в форме испытания (тест).** |  |
|  | 33  34 | **Программирование и испытание собственной модели ро- бота.** | Программирование модели в группах |