

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 ИМ.Г.К. НЕСТЕРЕНКО  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАНЕВСКОЙ РАЙОН

МУТВЕРЖАЮ:  
Решение педагогического совета №1  
от 30.08.21г  
Председатель педагогического совета:  
Колыхалов И.А.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «ЛЕГО-РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год

Возрастная категория: 11-12 лет

Вид программы: модифицированная

Автор составитель:  
Колыхалов А.А.

## Пояснительная записка

Дополнительное образование по программе «Лего-Робототехника» разработано с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта дополнительного образования и планируемых результатов дополнительного образования.

Курс рассчитан на 1 год занятий, объем занятий 68 ч, в год. Программа предполагает проведение регулярных еженедельных урочных занятий со школьниками (в расчете 2ч. в неделю)

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 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-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники. Цели программы:

1. Организация занятости школьников во внеурочное время.
2. Всестороннее развитие личности учащегося:
3. Развитие навыков конструирования, моделирования, элементарного программирования;
4. Развитие логического мышления;
5. Развитие мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла.
6. Формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире.
7. Ознакомление учащихся с основами конструирования и моделирования.
8. Развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям.
9. Развитие познавательного интереса и мышления учащихся.
10. Владение навыками начального технического конструирования и программирования

### Задачи:

- расширение знаний, учащихся об окружающем мире, о мире техники;
- учиться создавать и конструировать механизмы и машины, включая самодвижущиеся;
- учиться программировать простые действия и реакции механизмов;
- обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;

### Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Education;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Education;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;

- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

*Развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

*Воспитательные:*

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

**Общая характеристика курса**

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 данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

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

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. С 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 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.

В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Подведение итогов работы проходит в форме презентаций, выставок, состязаний, конкурсов, конференций и т.п.

Данная рабочая программа составлена на 1 год обучения робототехнике из расчета 2 часа в неделю, 68 часа в год для детей от 10 до 16 лет.

### **Личностные результаты обучения:**

#### **1. Гражданское воспитание:**

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений робототехники;

- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

#### **2. Патриотическое воспитание:**

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской робототехники;

- ценностное отношение к достижениям российских учёных.

#### **3. Духовно - нравственное воспитание:**

- осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;

- готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

#### **4. Эстетическое воспитание:**

- восприятие эстетических качеств науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

#### **5. Ценности научного познания:**

- осознание ценности науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

#### **6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:**

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

#### **7. Трудовое воспитание:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности;

- интерес к практическому изучению профессий, связанных с робототехникой.

#### **8. Экологическое воспитание:**

- ориентация на применение знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

### **Метапредметные:**

- обучение основам 3D моделирования, приобретение навыков геометрических построений, владения математической терминологией, использования его для описания предметов окружающего мира, пространственных представлений и изобразительных умений.
- изучение различных естественнонаучных тем, получение знания о естественной среде обитания животных в процессе сборки роботизированных моделей, изучая то, как различные условия обитания определяют основные потребности животных;
- развитие навыков повествования, написания технических статей и работ, сочинения историй, пояснения методов решения, обобщения полученных результатов, выдвижения гипотез;
- использование программного обеспечения, проектирование и сборка рабочей модели, целенаправленное применение цифровых технологий, систематизация, объяснение идей при помощи цифровых технологий;
- применение ИКТ для систематизации мышления. Анализ задач в терминах алгоритмики, практический опыт по написанию компьютерных программ для решения различных задач.

### **В ходе изучения курса выпускник научиться:**

- основам принципов механической передачи движения;
- работать по предложенным инструкциям;
- основам программирования;
- доводить решение задачи до работающей модели;
- творчески подходить к решению задачи;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Введение в робототехнику (6 ч)**

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

### **2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (14 ч)**

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

### **3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (12 ч)**

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».

### **4. УМК «Лунная Одиссея» (18 ч)**

Программирование лунохода. Миссия лунохода. Загрузка ракеты-носителя Ангара. Вывод лунного модуля на орбиту. Посадка лунного модуля на Луну. Создание лунной станции. Поиск лунохода. Создание космической станции на Луне. Спутники и астероиды.

### **5. Решение конструкторских задач (12 ч)**

Маршрут по линии. Линия и домино. Решение роботом технических задач.

Захват домино одного цвета, сортировщик. Роботы сортировщики и их применение в повседневной жизни. Поля с сюжетом. Маршрут по черной линии с банками. Трасса с перекрестками. Робо-боулинг. Соревнования «Робо-Сумо». Правила и регламент соревнований. Проведение соревнований Робо-Сумо.

### **4. Робототехника на полях (6 ч)**

Робот-сортировщик. Робот-уборщик. Робот-чистильщик.

| № | Наименование разделов и тем                     | Всего часов |
|---|---|-------------|
| 1 | Введение в робототехнику                        | 6           |
| 2 | Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.  | 14          |
| 3 | Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. | 12          |
| 4 | УМК «Лунная Одиссея»                            | 18          |
| 5 | Решение конструкторских задач                   | 12          |
| 6 | Робототехника на полях                          | 6           |
|   | <b>ВСЕГО</b>                                    | <b>68</b>   |

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № | Наименование разделов и тем занятий   | Кол-во часов | Оборудование  | Основные виды учебной деятельности обучающихся   | Основные направления воспитательной деятельности  |
|---|---|--------------|---|--|---|
|   | <b>Введение в робототехнику (6ч)</b>  |              | Набор LEGO Mindstorm s, ноутбук, мышь, демонстрационный экран |  | Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение. |
| 1 | Робототехника. История робототехники. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Манипуляционные системы. Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах. | 2            |   | Слушают презентацию по робототехнике и истории развития робототехники.   |   |
| 2 | Знакомство с конструктором LEGO. Среда программирования модуля. Блоки программы   | 2            |   | Изучение деталей набора конструктора, Программирование блока управление простой программой «Подмигивание»          |   |
| 3 | Правила техники безопасности при работе с роботами, Правила общения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Блок управления LEGO EV3. Команды управления роботом. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.                                   | 2            |   | Изучение учащимися Блока управления. Подключение моторов и датчиков к портам, основные клавиши управления роботом. |   |
|   | <b>Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU (14ч)</b>  |              | Набор LEGO Mindstorm  |  | Ценности научного познания,   |
| 4 | Сервомоторы EV3, сравнение моторов.   | 2            |   | Программа для  |   |

|   |   |   |   |  |  |
|---|---|---|---|--|--|
|   | Мощность и точность мотора. Простая тележка   |   | s,<br>ноутбук,<br>мышь,<br>демонстра<br>ционный<br>экран. | движения тележки по проводам. Добавляют 3й мотор и назначают ему вращение по центральной кнопке.   | трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое. |
| 5 | Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо.<br>Переключение передач. Способы передачи энергии через зубчатые шестеренки.                                  | 2 |   | Изучают шестеренки в наборе, конструируют различные схемы зубчатых передач. Собирают и программируют модель робота, способного переключать шестерни и изменять скорость вращения выходного вала. |  |
| 6 | Червячная зубчатая передача.  | 2 |   | Создают робота с червячным механизмом. Работа в команде.   |  |
| 7 | Захват робота. Механические захваты. Области применения захватов. Сборка робота с захватом.   | 2 |   | Создают простой захват и программируют его. Второй захват расположенный на двигателе с управлением кнопками от блока.  |  |
| 8 | Робот-манипулятор. Устройство робота-манипулятора. Виды манипуляторов.  | 2 |   | Создают робота-манипулятора из 3х двигателей с захватом и программируют его.   |  |
| 9 | Шагающий робот. Типы, виды и отличия шагающих роботов. Примеры шагающих роботов<br>Гиробой. Принцип работы, примеры в реальной жизни. Гироскутер. Датчик угла | 2 |   | Создают простую модель шагающего робота<br>Создают модель по инструкции.   |  |



|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
|    |  |   |  | Изучение основных принципов работы робота.   |  |
| 10 | Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции.<br>Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | 2 |  | Сборка учащимися робота по инструкции<br>Написание простой программы для изучения движения робота различными способами.<br>Программируют платформу для движения по кругу разных диаметров. |  |
|    | <b>Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (12ч)</b>   |   | Набор LEGO Mindstorm s, ноутбук, мышь. |  | Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое. |
| 11 | Датчик касания. Ультразвуковой датчик, Объекты и препятствия.  | 2 |  | Программирование робота для уклонения и объезда препятствий. Движение вдоль стены. Датчик касания, Ультразвуковой датчик.  |  |
| 12 | Использование захвата. Захват на работе. Программирование робота для выполнения технических задач с захватом.  | 2 |  | Решение задач по перемещению объекта роботом из одной точки в другую.  |  |
| 13 | Датчик линии, режимы работы датчика линии. Цвета и линии. Режимы работы датчика на работе.   | 2 |  | Программирование платформы робота для определения цвета и движения по линии. Изучение датчика линии, его режимов работы в разных условиях.   |  |
| 14 | Гироскопический датчик. Углы и шаблоны   | 2 |  | Изучение гироскопического датчика  |  |
| 15 | Заводской робот. Виды роботов. Применение роботов в заводских условиях.  | 2 |  | Создают робота для подъема по  |  |

|    |   |   |                                       |  |   |
|----|---|---|---------------------------------------|--|---|
|    | Робот-вездеход. Применения зубчатых передачи при создании робота-вездехода.   |   |                                       | наклонной поверхности под разными углами, работа в команде.<br>Создают робота для подъема по наклонной поверхности под разными углами, работа в команде. |   |
| 16 | Гонки роботов. Состав гоночного робота. Устройство приводов гоночного робота. | 2 |                                       | Команды придумывают своего робота и соревнуются в скорости прохождения прямой на время.  |   |
|    | <b>УМК «Лунная Одиссея» (18ч)</b>   |   | УМК «Ленная Одиссея»                  |  | Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение. |
| 17 | Работа 1. Программирование лунохода   | 2 | Поле «Лунная одиссея»,                | Выполнение учащимися задач по программированию робота для решения учебных миссий по занятиям в области «Роботы в Космосе».                               |   |
| 18 | Работа 2. Миссия лунохода   | 2 | Поле «Планета Земля»,                 |  |   |
| 19 | Работа 3. Загрузка ракеты-носителя Ангара                                     | 2 | Набор LEGO                            |  |   |
| 20 | Работа 4. Вывод лунного модуля на орбиту                                      | 2 | Mindstorm s,                          |  |   |
| 21 | Работа 5. Посадка лунного модуля на Луну                                      | 2 | ноутбук,                              |  |   |
| 22 | Работа 6. Создание лунной станции   | 2 | мышь.                                 |  |   |
| 23 | Работа 7. Поиск лунохода  | 2 |                                       |  |   |
| 24 | Работа 8. Создание космической станции на Луне                                | 2 |                                       |  |   |
| 25 | Работа 9. Спутники и астероиды..  | 2 |                                       |  |   |
|    | <b>Решение конструкторских задач (12ч)</b>                                    |   | Набор LEGO Mindstorm s,               |  | Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое.                                      |
| 26 | Маршрут по линии  | 2 | ноутбук, мышь, демонстрационный экран | Используют стандартную платформу с датчиками линии и датчиком цвета. Программируют робота для движения по линии с поворотами.                            |   |

|    |  |   |  |   |   |
|----|--|---|--|---|---|
| 27 | Линия и домино. Решение роботом технических задач.   | 2 |  | Конструируют робота для движения по линии. Справа от линии расположены доминошки в хаотичном порядке цветке. Робот должен сбить черные доминошки и проехать дальше. |   |
| 28 | Захват домино одного цвета, сортировщик. Роботы сортировщики и их применение в повседневной жизни. | 2 |  | Программирование робота для захвата нужных доминошек двигая по алгоритму.   |   |
| 29 | Поля с сюжетом. Маршрут по черной линии с банками. Трасса с перекрестками. Робо-боулинг.           | 2 |  | Сборка сюжетных миссий для полей. Использование сюжетных полей и полей с намеченными трассами для выполнения задач роботом.   |   |
| 30 | Соревнования «Робо-Сумо». Правила и регламент соревнований.  | 2 |  | Обзор соревнований по Робо-Сумо. Конструирование роботов-сумоистов. Соревнования между роботами .   |   |
| 31 | Проведение соревнований Робо-Сумо  | 2 |  | Учащиеся соревнуются несколько раундов по «Робо-Сумо» со разными роботами.  |   |
|    | <b>Робототехника на полях (6ч)</b>   |   |  |   |   |
| 32 | Робот-сортировщик  | 2 | Набор LEGO Mindstorm s, ноутбук, мышь. | Ученики в командах учатся создавать и программирова   | Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональ |

|                        |   |           |  |  |                                     |
|------------------------|---|-----------|--|--|-------------------------------------|
|                        |   |           | Поля с сюжетами, демонстрационный экран. | ть своего робота для выполнения задач по полю с миссиями   | ное самоопределение, экологическое. |
| 33                     | Робот-уборщик                                 | 2         |  | Программирование учащимися робота для уборки предметов одного цвета.   |                                     |
| 34                     | Робот-чистильщик                              | 2         |  | Программирование учащимися робота для уборки предметов, двигаясь по линии.   |                                     |
| <b>ИТ<br/>ОГ<br/>О</b> | <b>Робототехника. Основы конструирования.</b> | <b>68</b> |  | Отвечают на вопросы, работают с текстом. Учатся слушать и понимать других; изучают навыки программирования, расчетов и конструирования. умению строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами. |                                     |