

РАССМОТРЕНО

на заседании научно-методического совета протокол № 4 от 28.08.2024г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом МБОУ «Лицей №1» №467 от 02.09.2024г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Робототехника»
(базовый уровень)**

Адресат программы: обучающиеся 11-12 лет

Срок реализации: 1 год

Направленность: социально-гуманитарная

Разработчики программы:

Кругликова Марина Николаевна,
педагог дополнительного образования

город Усолье-Сибирское
2024 год

Содержание программы

1 Раздел. Комплекс основных характеристик программы

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель, задачи программы
- 1.3. Содержание программы. Учебный план
- 1.4. Содержание учебно-тематического плана
- 1.5. Планируемые результаты освоения программы

2 Раздел. Комплекс организационно-педагогических условий

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Список используемой литературы.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность

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 Lego Mindstorms EV3». Направленность – научно-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 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 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, создавать и защищать проекты.

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. 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 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.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория /практика
1	Введение в робототехнику	1	1/0
2	Конструирование	25	15/10
3	Программирование	19	12/7
4	Проектная деятельность в малых группах	27	13/14
ВСЕГО		72	41/31

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 - 72

Количество учебных недель - 36

Количество часов в неделю –2

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 (19ч.)

История создания языка LabView. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. 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, зацикливание 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 (23ч.)

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.

ОЖИДАЕМЫЕ 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.

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

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3 (5 наборов)
2. 4 ресурсных набора LEGO MINDSTORMS Education EV3;
3. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
4. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер-10 штук, проектор, экран)
5. ПО Lego Digital Designer, Studio 2.0, LEGO Mindstorms Education EV3, Classroom, TRIK Studio.
6. Дополнительные датчики, зарядные устройства, аккумуляторы;

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Дата	№ занятия	Раздел/Тема	Предметные результаты	Виды контроля
-------------	------------------	--------------------	------------------------------	----------------------

Тема 1. Введение в робототехнику (1 ч)			
1	Введение в робототехнику. 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.
Тема 2. Конструирование (25 ч)			
2 3	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	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	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.	Знание назначения кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение	Беседа, практикум
8 9	Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Иметь представление о видах соединений и передач.	Беседа, практикум
10,1 11,2, 13,14 ,15	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории.	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа	Беседа, практикум

		Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	обороты колеса для прохождения заданного расстояния.	
16 17		Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.	Беседа, практикум
18 19		Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности	Собранная модель, выполняющая действия.
2021		Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.	Собранная модель, выполняющая действия.
2223		Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика.	Беседа, практикум
2425		Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором	Беседа, практикум
26		Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».	Обобщение и систематизация основных понятий по теме	Проверочная работа № 1
Тема 3. Программирование (19 ч)				
2728 29 3031		Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	Беседа, практикум
32 33		Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.	Умение использовать ветвления при решении задач на движение	Индивидуальный, собранная модель,

		Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.		выполняющая действия.
34	3536	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.	Умение использовать циклы при решении задач на движение	Беседа, практикум
37	38	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.	Беседа, практикум
39		Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.	Практикум
40		Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии	Практикум
41		Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Умение решать задачи на движение вдоль черной линии	Практикум
4243		Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток.	Беседа, практикум
4445		Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»	Смотр роботов
Тема 4. Проектная деятельность (27 ч)				
46	47	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета	Беседа, практикум

		Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.		
4849		Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.	Беседа, практикум
50 51		Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.	Беседа, практикум
5253		Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
5455		Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	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.
5657		Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
58 59		Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	Собранная модель, выполняющая действия.

6061	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»	Проверочная работа №2
6263 64	Работа над проектами. Правила соревнований.	Умение составлять план действий для решения сложной задачи	Конкурс
65 66	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота	Конкурс
67 68	Конструирование собственной модели робота.	Разработка собственных моделей в группах.	Решение задач (инд. и групп)
69 70	Программирование и испытание собственной модели робота.	Программирование модели в группах	Решение задач (инд. и групп)
7172	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Презентация моделей	Защита проекта

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

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.

Участие в робототехнических соревнованиях и выставках.

ОЦЕНОЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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.

Критерии оценки проекта

№	Название критерия	Максимальный балл
1.	Актуальность и проработанность проблемы	До 5 баллов
2.	Четкость формулировки целей и задач	До 5 баллов
3.	Технологическая сложность проекта	До 5 баллов
4.	Новизна и оригинальность решения	До 5 баллов
5.	Качество разработанного продукта	До 5 баллов
5.	Защита проекта: качество презентации; четкость и ясность изложения, умение взаимодействовать с аудиторией, отвечать на вопросы	До 5 баллов
6.	Наличие самооценки перспектив дальнейшей разработки проекта	До 5 баллов
7.	Умение работать в команде	До 5 баллов
Итого		35 баллов

Сводная таблица результатов обучения

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка проекта (от 0 до 35 баллов)	Итоговая оценка	Примечание
1				
2				

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

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://nxt.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
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
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] /

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://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>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
2. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2003.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014