# 

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «Программирование роботов» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 или Lego Education WeDo 2.0 с использованием авторской программы Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3». Направленность – научно-техническая. Программа модифицирована, т.к. предполагаетучастие 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.От этого зависит модернизация экономики, в основе которой лежит развитие научно-технических исследований и материального производства за счет новых цифровых технологий. Главной движущей силой модернизации являются кадры – высокообразованные технические специалисты, ученые и инженеры. Однако сегодня российское научно-инженерное сообщество требует укрепления. 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 или WeDo 2.0 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:** Создание условий для развития интереса и формирования основ технологической грамотности у обучающихся в процессе интерактивных видов деятельности (проектной, исследовательской, игровой и др.) на основе занятий робототехники.

**Задачи:**

1. научить детей создавать сначала простые команды для роботов, а затем сложные;
2. научить использовать блоки команд программы. Дать первоначальные знания по устройству для программирования и научить основным приемам программирования робототехнических средств;
3. Познакомить со средой программирования TRIK Studio, научить создавать запрограммированные проекты с использованием устройств серии LEGO Mindstorms, EDUCATION EV3 или Lego Education WeDo 2.0, научить работать с датчиками и двигателями комплекта.
4. Научить: устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое суждение, определять необходимые ресурсы для решения проблемы.
5. Научить осуществлять поиск необходимой информации, работать в коллективе при совместной учебной деятельности
6. Сформировать умения организовывать собственную деятельность исходя из цели занятия, научить оценивать эффективность и качество выполненной работы, принимать решения в нестандартных и стандартных ситуациях и нести за них ответственность.
7. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
8. Расширение области знаний о профессиях;
9. 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. C конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение - LEGO DigitalDesigner и TRIK Studio 2020.5.

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 10-16 лет.

**Срок реализации – 1 год**

**Распределение часов на учебный год:**

Количество часов -72

Количество учебных недель - 36

Количество часов в неделю –2

**Планируемые результаты освоения программы**

**Личностные**

*Обучающиеся получат возможность для формирования*

* + - * внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
      * ответственного отношения к учению, готовности и способностик саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию,уважительного отношения к труду;
      * коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

**Метапредметные**

*Обучающиеся получат возможность научиться*

* конструировать по условиям, образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
* программировать по условиям, образцу, чертежу, схеме и самостоятельно;
* ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от неизвестного;
* перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнить и группировать предметы и их образы.
* излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать вою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.
* работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
* рассказывать о постройке.

**Предметные**

*Обучающиеся научатся*

* определять, различать и называть детали конструктора;
* определять и называть видыконструкций;
* использовать в моделях различные способы соединение деталей (неподвижное и подвижное);
* последовательно собирать конструкции;
* создавать алгоритмические действия;
* начальному программированию;
* простейшим основам механики;
* технике безопасности при работе в кабинете робототехники.

*Обучающиеся получат возможность научиться*

* реализовывать творческий замысел самостоятельно или в коллективной деятельности;
* участвовать в конкурсах, соревнованиях и олимпиадах по робототехнике.

**Формы подведения итогов реализации программы:**

* Организация фотовыставки лучших моделей,
* Лего-фестиваль творческих проектов,
* Роботоквесты,
* участие в соревнованиях, выставках, олимпиадах,
* тестирование, диагностические работы.

Межпредметные связи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Предметы, изучаемые дополнительно** | **Примеры межпредметных связей** |
| 1 | Математика | **Расчеты**: длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа.  **Измерения**: радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков. |
| 2 | Физика | **Расчеты**: скорости движения; силы трения; силы упругости конструкций.  **Измерения**: массы робота; освещенности; температуры; напряженности магнитного поля. |
| 3 | Технология | **Изготовление**: дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.); чертежей и схем; электронных печатных плат.  **Подключение**: к мобильному телефону через Bluetooth; к радиоэлектронным устройствам. |
| 4 | История | **Знакомство**: с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в России, других странах.  **Изучение**: первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др. |

Тематическое планирование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Всего**  **часов** | **Теория /практика** |
| 1 | Введение в робототехнику | 1 | 1/0 |
| 2 | Конструирование | 25 | 10/15 |
| 3 | Программирование | 19 | 7/12 |
| 4 | Проектная деятельность в малых группах | 27 | 10/17 |
| ВСЕГО | | 72 | 28/44 |

Календарный учебный график

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Календарный график (примерный) | | |
| Количество часов в неделю | Количество часов в месяц | Количество часов в год |
| 2 | 8 | 72 |

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| **Дата** | **№** | **Раздел/**  **Тема** | **Предметные**  **результаты** | **Виды**  **контроля** | **Оборудование** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 значение 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. | ИК  ПК |
| **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. Сравнение EV3 и WeDo 2.0 | Беседа  Зачет по правилам техники безопасности | ИК  ПК  EV3  WeDo 2.0 |
|  | 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 назначение кнопок модуля EV3.Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение | Беседа,  практикум | ИК  ПК  EV3 |
|  | 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 |
|  | 10-15 | **Сборка модели робота по инструкции.**  **Программирование движения вперед по прямой траектории.**  **Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.** | Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | Беседа,  практикум |
|  | 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. |
|  | 20  21 | **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. |
|  | 22  23 | **Гироскопический датчик.**  **Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.** | Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика. | Беседа,  практикум |
|  | 24  25 | **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 LEGOMINDSTORMS EV3».** | Обобщение и систематизация основных понятий по теме | Проверочная работа № 1 |
| **Тема 3. Программирование (19 ч)** | | | | |  |
|  | 27  - 31 | **Среда программирования модуляEV3.** Создание программы.Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы. | Беседа,  практикум | ИК  ПК  EV3  Поля |
|  | 32  33 | **Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.**  **Методы принятия решений роботом.**Модели поведения при разнообразных ситуациях. | Умение использовать ветвления при решении задач на движение | Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия. |
|  | 34  35  36 | **Программное обеспечение EV3.**  Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.  Среда TRIK Studio. 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 |
|  | 42  43 | **Программирование модулей.**  **Решение задач на прохождение по полю из клеток** | Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток. | Беседа,  практикум |
|  | 44  45 | **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 | **Измерениеосвещенности.** Определение цветов. Распознавание цветов.  **Использование конструктора в качествецифровой лаборатории.** | Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета | Беседа,  практикум | ИК  ПК  EV3  WeDo 2.0  Поля |
|  | 48  49 | **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 |
|  | 52  53 | **Управление роботом с помощью внешнихвоздействий.**  **Реакция робота на звук, цвет, касание.** Таймер. | Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия | Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
|  | 54  55 | **Движение по замкнутойтраектории.**  **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. |
|  | 56  57 | **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. |
|  | 60  61 | **Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»** | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов» | Проверочная работа №2 |
|  | 62  63 | **Работа над проектами.**Правила соревнований. | Умение составлять план действий для решения сложной задачи | Конкурс, роботоквесты |
|  | 64 | **Соревнование роботов на тестовом поле.**Зачет времени и количества ошибок. | Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота | Конкурс, роботоквесты |
|  | 65 | **Конструирование собственной модели робота.** | Разработка собственных моделей в группах. | Решение задач (инд. и групп) |
|  | 66 | **Программирование и испытание собственной модели робота.** | Программирование модели в группах | Решение задач (инд. и групп) |
|  | 67  70 | **Презентации и защита проекта** | Презентация моделей | Защита проекта |
|  | 71  72 | **Доработка проектов** |  |  |

# 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 (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 в средах TRIK Studio 2020.5. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использование 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 (27ч.)**

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.

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.

**Контрольно-оценочные средства (Приложение 1)**

На *текущем* этапе контроля детям предлагается устный опрос на выявление усвоения полученной информации в течение одного занятия по пройденной теме.

На *промежуточном* этапе контроля детям предлагается рассказ, и самостоятельная работа на выявление усвоения полученной информации в течение пройденного раздела программы.

На *итоговом* этапе контроля детям предлагается индивидуальная практическая работа с устным опросом на выявление усвоения полученной информации в течение всего курса обучения.

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)

****Формы организации учебных занятий****

* консультация;
* практикум; Задачи для практикума сгруппированы по темам программы, использовании датчиков и представлены в Приложение 2.
* квест-соревнование;
* выставка;
* смотр.
* проект;Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи (Приложение 3).

Учебные материалы:

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3, WeDo 2.0, Machinesand Mechanisms 9686
2. Программное обеспечение LEGO
3. Материалы сайта [http://www.prorobot.ru/lego.php](%20http://www.prorobot.ru/lego.php)
4. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

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.

**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 конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

**уметь**

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов

правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы

вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

# Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

Познавательная деятельность

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Информационно-коммуникативная деятельность

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Рефлексивная деятельность

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms 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>
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=%20category&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. Пермский центр развития робототехники<https://vk.com/roboperm.center>
9. Книги и учебники по робототехнике для детей, учителей и родителей<http://edurobots.ru/books/>
10. Материалы сайтов
11. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
12. <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
13. <http://www.239.ru/robot>
14. <http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html>
15. <http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/>STEM-робототехника
16. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928><http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
17. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>
18. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>
19. <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>

http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions

Материально-технические условия реализации программы.

Аппаратное и техническое обеспечение

Цифровое оборудование, используемое на занятиях, кабинета центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»:

*Рабочее место обучающегося:*

* Ноутбуки мобильного класса HP ProBook x 360 (ПК)
* Конструкторы для моделирования Lego Education EV3 (EV3)
* Программное обеспечение:
* TRIK Studio 2020.5
* программа трёхмерного моделирования LEGO DigitalDesigner;
* звуковой редактор Audacity;
* конвертер звуковых файлов wav2rso.

*Рабочее место преподавателя:*

* МФУ (принтер, сканер, копир) Pantum M6550
* Ноутбуки мобильного класса HP ProBook x 360 (ПК)
* компьютеры подключены к единой сети Wi-Fi с доступом винтернет;
* презентационное оборудование Интерактивный комплект на базе интерактивной панели Newline TT-7519RS (ИК) — 1комплект;
* флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1шт.;
* Конструкторы LEGO Education Machinesand Mechanisms 9686 – 5 шт.
* Конструкторы для моделирования Lego Education WeDo 2.0 (WeDo) – 3 шт.
* Базовый набор LEGO MINDSTORMS EducationEV3. (EV3) – 5 шт.
* Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EducationEV3.
* Ресурсныйнабор LEGO MINDSTORMS EducationEV3.
* Поля для занятий.
* Программное обеспечение:
  + - * TRIK Studio 2020.5
      * программа трёхмерного моделирования LEGO DigitalDesigner;
      * звуковой редактор Audacity;
      * конвертер звуковых файлов wav2rso.

Приложение 1.

**Контрольно-оценочные средства**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | **Уровни** | | |
| **Низкий (1б)** | **Средний (2б)** | **Высокий (3б)** |
| Умение устанавливать причинно-следственные связи, умение строить логическое рассуждение; | Если не устанавливать причинно-следственные связи и не умеет строить логическое рассуждение | Если умеет устанавливать причинно-следственные связи, но затрудняется строить логическое рассуждение | Если умеет устанавливать причинно-следственные связи, и умеет строить логическое рассуждение |
| Умение осуществлять поиск и использование информации необходимой для выполнения задач. | Если не осуществляет поиск и не умеет использовать информацию необходимую для выполнения задач. | Если осуществляет поиск, но испытывает затруднения в использовании информации необходимой для выполнения задач | Если осуществляет поиск, и использует информацию необходимую для выполнения задач |
| Умение работать в коллективе и в команде, эффективно общаться со сверстниками и педагогом | Если не работает в коллективе и в команде, не общается со сверстниками и педагогом | Если испытывает затруднения работе в коллективе и в команде, и затрудняется общается со сверстниками и педагогом | Если работает в коллективе и в команде, эффективно общаться со сверстниками и педагогом |
| Умения организовывать собственную деятельность исходя из цели занятия, умение оценивать эффективность и качество выполненной работы, принимать решения в нестандартных и стандартных ситуациях и нести за них ответственность. | Если не умеет организовывать собственную деятельность исходя из цели занятия, неадекватно ведёт оценку эффективности и качества выполненной работы, Затрудняется принимать решения в нестандартных ситуациях, и отказывается нести за них ответственность. | Если испытывает затруднения организовывать собственную деятельность исходя из цели занятия, но ведёт оценку эффективности и качества выполненной работы, Затрудняется принимать решения в нестандартных ситуациях, но несёт за них ответственность | Если организовывает собственную деятельность исходя из цели занятия, умеет оценивать эффективность и качество выполненной работы, принимает решения в нестандартных и стандартных ситуациях и несёт за них ответственность. |
| Умение детей создавать сначала простые команды для роботов, а затем сложные; будут использовать языкLabViewне только для создания простых анимационных сцен, но и для написания кода управления роботом; использовать блоки команд программы. Получат и применят первоначальные знанияпоустройству для программирования и научитсяосновнымприемампрограммированияробототехнических средств; создадутзапрограммированныепроектысиспользованиемустройств серииLEGO Mindstorms,EDUCATIONEV3, применят датчики и двигатели комплекта. | Если не умеет создавать простые команды для роботов, не умеет использоватьязыкLabView для написания кода управления; не понимает назначение блоков команд программы.Затрудняется применять первоначальные знанияпоустройству для программирования и не владеет основнымиприемампрограммированияробототехнических средств; Испытывает трудностисиспользованиемустройств серииLEGO Mindstorms,EDUCATIONEV3, не применят датчики и двигатели комплекта. | Если затрудняется создавать простые команды для роботов, но умеет использоватьязыкLabViewдля написания кода управления, но испытывает трудности в понимании назначений блоков команд программы.Применяет применять первоначальные знанияпоустройству для программирования и но испытывает трудности в применении основныхприемовпрограммированияробототехнических средств; ИспользуетустройствасерииLEGO Mindstorms,EDUCATIONEV3, применят датчики и двигатели комплекта. | Умет создавать простые и сложные команды для роботов; используетязыкLabViewне только для создания простых анимационных сцен, но и для написания кода управления роботом; использует блоки команд программы.Умеет применить первоначальные знанияпоустройству для программирования и владеетосновнымиприемамипрограммированияробототехнических средств; умеет создаватьзапрограммированныепроектысиспользованиемустройств серииLEGO Mindstorms,EDUCATIONEV3, понимает назначение и применят датчики, двигатели комплекта. |

**5б низкий уровень, 10б средний уровень, 15б высокий уровень**

Приложение 2.

Задачи для практикума:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние искорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который можетпередвигаться:

* на расстояние 1м
* используя хотя бы одинмотор
* используя для передвижения колеса

а также может отображать на экране пройденное имрасстояние

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещатьсяи:

* вычислять среднююскорость
* а также может отображать на экране свою среднююскорость

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который можетпередвигаться:

* на расстояние не менее 30см
* используя хотя бы одинмотор
* не используя для передвиженияколеса

1. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутомууклону.
2. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник иликвадрат).
3. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различныхданных.
4. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

* издаватьзвук;
* или отображать что-либо на экране модуля EV3.

1. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, котороеможет:

* чувствовать окружающуюобстановку;
* реагироватьдвижением.

1. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, котороеможет:

* воспринимать условия света и темноты в окружающейобстановке;
* реагировать на каждое условие различнымповедением

# Список задач по разным темам:

**Программирование движения робота**

**Задача 1:** Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. Развернуться. Проехать на 720 градусов.

**Задача 2**: Установите на ровной поверхности какое-либо препятствие (банку, кубик, небольшую коробку), отметьте место старта вашего робота. Создайте в проекте новую программу: lesson-2-2, позволяющую роботу объехать вокруг препятствия и вернуться к месту старта.

Сколько программных блоков вы использовали? Поделитесь своим успехом в комментарии куроку...

**Задача 3:**

Воспроизвести сигнал"Start"

Включить зеленую немигающую цветовуюиндикацию

Отобразить на экране изображение"Forward"

Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. 5 Включить оранжевую мигающую цветовую индикацию 6Развернуться

Включить зеленую мигающую цветовуюиндикацию

Отобразить на экране изображение"Backward"

Проехать на 720градусов

Воспроизвести сигнал "Stop"

Знакомство с вычислительными возможностями робота

**Задача №4:** необходимо написать программу прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 1 метр.

**Задача №5**: необходимо написать программу, рассчитывающую значение параметра "Градусы" для разворота нашего робота [( Задача №1)](https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html%23ex-1)

**Датчик касания**

**Задача №6:** необходимо написать программу, запускающую движение робота по щелчку кнопки.

**Задача №7:** необходимо написать программу, останавливающую робота, столкнувшегося с препятствием.

**Задача №8**: необходимо написать программу, заставляющую робота двигаться вперед, при наезде на препятствие - отъезжать назад, поворачивать вправо на 90 градусов и продолжать движение вперед до следующего препятствия.

Подсказка: напишите и протестируйте программу движения - отъезда - поворота, а затем поместите эти блоки внутрь программного блока "Цикл".

**Датчик цвета**

**Задача №9:** необходимо написать программу, называющую цвета предметов, подносимых к датчику цвета.

**Задача №10**: необходимо написать программу прямолинейного движения робота, называющего цвета полос, над которыми он проезжает. При достижении черной полосы робот проговаривает "Stop" и останавливается.

**Задача №11:** необходимо написать программу движения робота, останавливающегося при достижении черной линии.

**Задача №12:** необходимо написать программу для робота, передвигающегося внутри круга, окантованного черной окружностью по следующему правилу:

робот движется вперед прямолинейно; достигнув черной линии, робот останавливается; робот отъезжает назад на два оборота моторов; робот поворачивает вправо на 90 градусов; движение роботаповторяется.

Знания, полученные на предыдущих уроках, помогут вам самостоятельно создать программу, решающую Задачу №12.

**Задача №13:** необходимо написать программу, изменяющую скорость движения нашего робота в зависимости от интенсивности внешнего освещения.

Чтобы решить эту задачу, нам надо узнать, как получать текущее значение датчика. А поможет нам в этом Желтая палитра программных блоков, которая называется "Датчики".

**Ультразвуковой датчик**

**Задача №14:** написать программу, останавливающую прямолинейно движущегося робота, на расстоянии 15 см до стены или препятствия.

**Задача №15:** написать программу для робота, держащего дистанцию в 15 см от препятствия. Задача № 16: необходимо написать программу, обнаруживающую другого робота, с работающим ультразвуковым датчиком.

**Инфракрасный датчик**

**Задача №17:** написать программу прямолинейно движущегося робота, останавливающегося перед стеной или препятствием, отъезжающего немного

назад, поворачивающего на 90 градусов и продолжающего движение до следующего препятствия.

Решение:

Начать прямолинейное движение вперед

Ждать, пока пороговое значение инфракрасного датчика станет меньше 20 Прекратить движение вперед Отъехать назад на 1 оборот двигателей

Повернуть вправо на 90 градусов (воспользовавшись знаниями Урока №3, рассчитайте необходимый угол поворота моторов) Продолжить выполнение пунктов 1 - 5 в бесконечном цикле.

**Задача №18:** написать программу дистанционного управления роботом с помощью инфракрасного маяка.

**Задача № 19**: написать программу для робота, вращающегося вокруг своей оси и останавливающегося в направлении инфракрасного датчика. Решение:

Используя программный блок "Независимое управление моторами", начать вращение робота вокруг своей оси против часовой стрелки (Рис. 4 поз. 1).

Используя программный блок "Ожидание" в режиме "Инфракрасный датчик" - "Сравнение"

- "Приближение маяка" (Рис. 4 поз. 2) с пороговым значением равным 80 (Рис. 4 поз. 3), ожидаем, пока робот не обнаружит инфракрасный маяк (значение параметра "Приближение" станет меньше 100).

Так как наш робот вращается против часовой стрелки, то, когда инфракрасный датчик обнаружит маяк, его параметр "Направление" примет отрицательное значение. Поэтому, следующий программный блок "Ожидание" в режиме "Инфракрасный датчик" - "Сравнение" - "Направление маяка" (Рис. 4 поз. 4) даст возможность роботу вращаться до тех пор, пока робот не окажется напротив инфракрасного маяка (значение параметра "Пороговое значение" превысит 0 (Рис. 4 поз. 5)). Так как наш робот, вращаясь с большой скоростью, может повернуть чуть больше в результате сил инерции, то, на малой скорости, используя следующие два программных блока, повернем робота по часовой стрелке (Рис. 4 поз. 6, 7). Выключим моторы робота (Рис. 4 поз.8).

**Задача №20:** написать программу следования робота за инфракрасным маяком. Задача №21: написать программу поиска и следования за инфракрасным маяком.

**Гироскопический датчик**

**Задача №22:** написать программу движения робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.

Более подробное описание и решение задач можно узнать на сайте

([https://robot-help](https://robot-help/). ru/)

Приложение 3.

Примерные темы проектов:

1. Сортировка цветных цилиндров
2. Сортировкаотходов
3. Чистый путь кшколе
4. Роботманипулятор
5. Траектория
6. Следование полинии
7. Лабиринт туда иобратно
8. Робот для соревнований«Сумо»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Проект** | **Требования к проекту** |
| 1. | Сортировка цветных цилиндров | Необходимо составить и реализовать алгоритм и программу движения робота, чтобы он без Вашего участия произвел сортировку цветных цилиндров по следующему сценарию:  Робот устанавливается на стартовую позицию и начинает движение со стартовой позиции по линии. Робот обнаруживает с помощью датчика цветной цилиндр, перемещается к нему, останавливается около него (не сбивая цилиндр). Робот захватывает цилиндр и двигаясь строго по линии перевозит цилиндр в зону склада (положение склада для каждого цвета определяется в день соревнований). Робот возвращается по линии для обнаружения следующего цилиндра и повторяет процедуру, описанную выше. После обнаружения всех цилиндров робот возвращается в зону старта.  Навигация робота должна осуществляться только при помощи технического зрения: датчики света/цвета, датчики расстояния. |
| 2. | Сортировка отходов | Задача заключается в создании робота, который будет собирать в доме сортированные отходы определенного типа и складывать их в баки для сбора отходов, которые затем муниципальная служба заберет и отправит на переработку. Робот должен определить, какой тип отходов собирается забрать служба в зоне сбора отходов, а также местоположение баков. После этого робот должен принести требуемые типы отходов из дома, загрузить их в баки для сбора отходов на улице и в конце переместиться в зону старта для следующего цикла сортировки. |
| 3. | Чистый путь к школе | Задача заключается в создании робота, который поможет сделать ваш путь к школе чистым. На пути расположены семь контрольных участков, в некоторых из них расположена куча мусора. Ваш маршрут проходит через эти семь участков, а именно: моя-кровать (1), моя-комната (2), мой-дом (3), моя-улица (4), мой-автобус (5), моя-школа (6) и моя- игровая-площадка (7). Необходимо построить робота, который должен убрать кучи мусора (красные блоки) с контрольных участков (желтые круги), расположить кучи мусора в зоне вывоза мусора, отметить контрольные участки как «чистые», поместив на контрольные участки «маркеры чистоты», представленные синими блоками |
| 4. | Робот манипулятор | Необходимо собрать автономного немобильного робота с манипулятором, который должен собрать из кубиков постройку по образцу Робот должен иметь немобильную основу, которая имеет фиксированное положение в зоне «Базовый лагерь». Робот должен обладать манипулятором, который может перемещать объекты в пространстве. |
| 5. | Траектория | Необходимо подготовить автономного мобильного робота, который должен перенести три банки в указанное место сбора, стартуя с заранее неизвестной точки поля и перемещаясь только по черной линии. |
| 6. | Следование по линии | За наиболее короткое время робот должен проехать траекторию, следуя по линии. Игровое поле: Размеры игрового поля 3800х2400 мм. Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории шириной 50 мм. Радиус кривизны в любой точке линии 300 мм. Линии старта и финиша обозначены жёлтым цветом |
| 7. | Лабиринт туда и обратно | Необходимо подготовить автономного мобильного робота, способного добраться из одного конца лабиринта в другой и вернуться обратно пократчайшему пути |
| 8. | Робот для соревнований «Сумо» | Необходимо подготовить автономного робота на колесной или гусеничной базе, способного наиболее эффективно выталкивать робота- противника запределы черной линии ринга. |

Презентация проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 10-15мин.), включающее в себя следующую информацию:

* тема и обоснование актуальностипроекта;
* цель и задачипроектирования;
* этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.