

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя школа №6 Тутаевского муниципального района

Утверждена

Директор МОУ СШ №6  Е.В. Манокина

Приказ по школе № 240/01-07

от 30.08.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности « Робототехника»

для учащихся 5-8 классов

2 часа в неделю, 70 часов в год,

Разработал: Зимин М.Н.,  
педагог дополнительного  
образования

Тутаев  
2023г

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Робототехника» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием авторской программы Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3» с учетом Федерального компонента государственного стандарта общего образования, Распоряжения Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года "«Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия»" и авторской программы.

Программа модифицирована т.к. 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 продвинутое 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.

Образовательная деятельность по дополнительным общеобразовательным программе «Робототехника» направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- обеспечение трудового воспитания обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

### **Актуальность программы**

Применение конструкторов LEGO во внеурочной деятельности в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

## **Направленность программы - техническая.**

**Цели программы:** овладение навыками технического конструирования, программирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе.

### **Задачи программы:**

- развивать навыки конструирования
- мотивировать к изучению наук естественно - научного цикла: краеведения, физики, информатики, математики.
- ознакомить детей со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в больших (5-6 человек) и малых (2-3 человека) группах.
- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- развивать у детей интереса к техническому творчеству и обучение их конструирования через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью компьютерных программ.
- ознакомить со средой программирования EV3;
- проектирование роботов и программирование их действий;

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.

### **Категория детей, для которых предназначена программа**

Программа предназначена для детей среднего и старшего школьного звена, возраст которых 10-16 лет. Занятия проводятся в группах (6-10 человек) 1 раз в неделю по 80-90 минут (2 урока).

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

Количество часов - 70

Количество учебных недель - 35

Количество часов в неделю -2

### **Виды и направления внеурочной деятельности**

Основным направлением кружка «Робототехника» является **проектная и трудовая деятельность** обучающихся.

### **Основные формы занятий и приемы работы с учащимися:**

- Беседа
- Познавательная игра
- Задание по образцу (с использованием инструкции)

- Творческое моделирование (создание модели-рисунка)
- Программирование моделей

### **Планируемые результаты освоения программы.**

#### **В результате изучения курса учащиеся должны:**

##### **знать/понимать**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения 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;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. 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.

## **Межпредметные связи**

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

### 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.

### 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

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- смотр.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

**Формы подведения итогов** реализации дополнительной образовательной программы «Робототехника» является зачет в форме сборки и программирования своих моделей, участие в конкурсах технической направленности по робототехнике.

### Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в робототехнику	2	беседа
2	Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3	10	беседа
3	Робот LEGO, основные возможности	28	Выполнение задания кейса
4	Робот LEGO, более сложные действия	12	Выполнение задания кейса
5	Робот LEGO, операции с данными	14	Выполнение задания кейса
6	Презентации проектных работ и соревнования	4	Презентация проектов. Соревнования.
ВСЕГО		70	

## Содержание тем программы.

### **Введение в робототехнику - 2 часа**

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Описание курса, предстоящей работы. Понятие проектной деятельности. Знакомство с рабочим местом и средой разработки программ, правила работы. Просмотр видеороликов о применении роботизированных систем, в т.ч. LEGO Mindstorm. Ознакомление с комплектом деталей.

### **Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3 - 10 часов.**

Основные управляющие 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 и различные датчики EV3, их устройство и характеристики, освоение методов работы с ними.

### **Робот LEGO, основные возможности – 28 часов.**

Сбор обучающего робота "Robot Educator". Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Запрограммировать робота выполнять повороты на требуемый угол. Программирование различных поворотов с использованием блоков "Рулевое управление", "Независимое рулевое управление", "Большой сервомотор". Изучение способов движения (по прямой и кривой траектории) с использованием различных датчиков. Сбор приводной платформы. Программирование захвата и перемещения объекта. Проект "Передача эстафеты». Первые соревнования роботов «Весёлые старты», «Кегельринг», «Змейка».

### **Робот LEGO, более сложные действия – 12 часов.**

Рассматривается группа управляющих операторов и варианты их применения. Изучения операторов ветвления и цикла, принципа многозадачности. Полученные знания применяются для решения задач из предыдущих тем наглядно демонстрируя новые возможности и получаемые преимущества при их использовании. Использование многозадачности для перемещения приводной платформы и воспроизведения звука одновременно. Создание и отладка программы с использованием блока цикла для повторения серии действий. Проекты "Зацикливание», "Движение по контуру". Использование блока переключения для принятия решений в динамическом процессе на основании информации датчика. Программирование приводной базы таким образом, чтобы она двигалась и поворачивала при обнаружении различных цветов. Проект "Определитель цвета". Использование блоков датчика для управления мощностью моторов приводной платформы в динамическом режиме. Соревнование "Змейка", "Кегельринг с цветоуправлением". Зачет времени и количества ошибок.

### **Робот LEGO, операции с данными – 14 часов.**

Рассматриваются механизмы обработки данных и методы их применения в программной среде разработки. Изучаются такие понятия, как шина данных, тип данных, генератор случайных чисел, сравнение величин, логические операции, переменная и массив. Полученные знания используются при составлении более сложных и эффективных программ для решения различных задач, соревнований. Программирование перемещения робота со случайно выбранными скоростью и направлением. Проект "Робот-танцор", "Припадок". Использование ультразвукового датчика для перемещения робота вперед при нахождении кубоида в указанном диапазоне. Проект "Робот- преследователь". Эксперимент с логическими И/ИЛИ в условии. Использование математического блока для расчета скорости приводной платформы, расстояния гипотенузы. Использование датчика цвета для включения моторов приводной платформы при обнаружении определенных цветов. Использование

переменной и массива для хранения параметров движения робота. Проекты "Цветовой код", "Программируемые движения". Установление соединения посредством Bluetooth между двумя модулями, отправка сообщений. Проект "Повторяй за мной". Соревнования "Кегельринг", "Змейка". Проекты-задания "Перемещение по заданным координатам", "Движение по кривой (змейка, кольцо, восьмёрка)", "Чертежник", "Парковка", "Лабиринт", "Сканирование местности", "Объезд препятствий".

#### Презентации проектных работы и соревнования (4 часа)

Презентация и демонстрацией действующей модели робота (устное сообщение на 5-7 мин.). Соревнования роботов различных номинаций.

### Учебно-тематический план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		всего	теория	практика	
<b>Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч).</b>					
1	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы, техника безопасности.	2	2	-	Опрос, беседа
<b>Тема 2. Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3. (10 ч)</b>					
2	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	2	2	-	Беседа,
3	Ознакомление с визуальной средой программирования LabVIEW. Интерфейс. Основные блоки. Обзор модуля EV3. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	2	1	1	Наблюдение, беседа.
4	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.	2	1	1	Наблюдение, беседа.
5	Обзор гироскопического датчика. Обзор датчика света. Устройство, режимы работы.	2	1	1	Наблюдение, беседа.
6	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов".	2	1	1	Наблюдение, беседа.
<b>Тема 3. Робот LEGO, основные возможности. (28ч)</b>					

7	Сборка модели робота по инструкции. Основные механические детали конструктора и их назначение.	2	0,5	1,5	Выполнение задания кейса.
8	Движения по прямой траектории. Точные повороты.	2	0,5	1,5	Выполнение задания кейса.
9 10	Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	2 2	0,5 0,5	1,5 1,5	Выполнение задания кейса.
11	Игра "Весёлые старты". Зачет времени и количества ошибок	2	-	2	Практикум.
12 13	Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	2 2	1 0,5	1 1,5	Беседа, практикум.
14 15	Решение задач на движение с использованием датчика касания. Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность	2 2	1 0,5	1 1,5	Беседа, практикум.
16 17	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика. Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.	2 2	1 0,5	1 1,5	Беседа, практикум.
18 19	Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков".	2 2	0,5 0,5	1,5 1,5	Беседа, практикум.
20	<b>Битва роботов</b>	2	-	2	Соревнование
<b>Тема 4. Робот LEGO, более сложные действия. (12ч)</b>					
21	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.	2	1	1	Беседа, практикум.
22	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.	2	1	1	Беседа, практикум.
23	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	2	1	1	Беседа, практикум.
24	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	2	1	1	Беседа, практикум.
25	Динамическое управление.	2	1	1	Беседа, практикум.

					м.
26	<b>Битва роботов</b>	2	-	2	Соревнование
<b>Тема 4. Робот LEGO, операции с данными (18ч)</b>					
27	Шина данных, понятие, назначение Генератор случайных значений. Способы применения.	2	1	1	Беседа, практикум.
28	Диапазон значений показателя. Основы логики. Логическое И/ИЛИ. Таблицы истинности.	2	1	1	Беседа, практикум.
29	Математические вычисления, конструирование формулы и расчет по произведенным измерениям.	2	1	1	Беседа, практикум.
30		2	1	1	
31	Сравнение значений показателей.	2	1	1	Беседа, практикум.
32	Понятие переменной и массива.	2	1	1	Беседа, практикум.
33	Обмен информацией между роботами. Инструмент "Мои блоки"	2	1	1	Беседа, практикум.
34	<b>Битва роботов</b>	2	-	2	Соревнование
35	<b>Битва роботов</b>	2	-	2	Соревнование
	<b>Итого часов:</b>	<b>70</b>	<b>27,5</b>	<b>42,5</b>	

## **Материально-технические условия реализации программы.**

### **Аппаратное и техническое обеспечение**

- *Рабочее место обучающегося:*
- Ноутбук или персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками.
- *Рабочее место преподавателя:*
- Ноутбук или персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками.
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Поля для занятий.

Дополнительно необходимо скачать (бесплатно) и установить следующее программное обеспечение:

- программа трёхмерного моделирования LEGO Digital Designer;
- звуковой редактор Audacity;
- конвертер звуковых файлов wav2rs0.

## Задачи для практикума:

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
  - а также 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

## 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 к уроку...

Задача 3:

- 1 Воспроизвести сигнал "Start"
- 2 Включить зеленую немигающую цветовую индикацию
- 3 Отобразить на экране изображение "Forward"
- 4 Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя.
- 5 Включить оранжевую мигающую цветовую индикацию
- 6 Развернуться
- 7 Включить зеленую мигающую цветовую индикацию
- 8 Отобразить на экране изображение "Backward"
- 9 Проехать на 720 градусов
- 10 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)

#### **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 внутри 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 робота повторяется.

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.ru/>)

### **Примерные темы проектов:**

1. Сортировка цветных цилиндров
2. Сортировка отходов
3. Чистый путь к школе
4. Робот манипулятор
5. Траектория
6. Следование по линии

7. Лабиринт туда и обратно
8. Робот для соревнований «Сумо»

№	Проект	Требования к проекту
1.	Сортировка цветных цилиндров	<p>Необходимо составить и реализовать алгоритм и программу движения робота, чтобы он без Вашего участия произвел сортировку цветных цилиндров по следующему сценарию:</p> <p>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.</p>
2.	Сортировка отходов	<p>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.</p>

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 3800x2400 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 по кратчайшему пути

8.	Робот для соревнований «Сумо»	Необходимо подготовить автономного робота на колесной или гусеничной базе, способного наиболее эффективно выталкивать робота- противника за пределы 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 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.

### Список литературы и интернет-ресурсов

1. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: Книга по требованию, 2015 – 284 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
4. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
5. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
6. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
7. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /[http://nnext.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnext.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
8. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
9. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
10. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
11. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
12. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
13. Материалы сайтов <http://www.prorobot.ru/lego.php> <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
14. [mindstorms.lego.com](http://mindstorms.lego.com)
15. [prorobot.ru](http://prorobot.ru)
16. [legoengineering.com](http://legoengineering.com)
17. [nxtprograms.com](http://nxtprograms.com)
18. [robosport.ru](http://robosport.ru)

19. [myrobot.ru](http://myrobot.ru)
20. [robofest2012.ru](http://robofest2012.ru)
21. [arcticbot.robofund.ru](http://arcticbot.robofund.ru)
22. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539> <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>
23. <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>
24. <http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>