

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя школа № 4 «Центр образования»  
Гутаевского муниципального района

Согласовано  
на заседании Педагогического совета  
Протокол № 1 от 30.08.2021

Утверждено  
Приказом директора МОУ СШ № 4  
«Центр образования»  
№ 100 / 01-10 от 31.08.2021

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**  
**«Робототехника»**  
*направление техническое*

4 класс  
1 час в неделю  
34 часа в год  
34 часа

Составитель: Завьялова Т.С.

2021 год

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника» разработана на основе образовательной программы лаборатории «Робототехника» в рамках реализации Регионального инновационного проекта «Образовательная сеть «Детский технопарк» как ресурс формирования и развития инженерно-технических, исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся» на основе следующих нормативных документов:

- Закон РФ «Об Образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 N 273-ФЗ),
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897),
- Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 373, зарегистрирован в Минюсте России 22 декабря 2009 г., регистрационный номер 17785) с изменениями (приказ Минобрнауки России от 26.11. 2010 № 1241, от 22.09.2011 №2357, от 18.12.2012 №1060, от 29.12.2014 №1643, от 18.05.2015 №507);
- СанПиН 2.4.2. 2821 – 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189 (ред. от 24.11.2015), зарегистрированы в Минюсте России 3 марта 2011 г., регистрационный номер 19993).
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. № 2036-р).

### Актуальность

Робототехника – одно из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения детей, интегрирующее знания о физике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

На сегодняшний день на рынке труда существует дефицит профессий инженерных специальностей. Необходимо начинать пробуждение интереса к точным наукам, массовую популяризацию профессий инженера детям с достаточно раннего возраста. Необходимо развивать интерес детей к изобретательской деятельности и научно-техническому творчеству.

Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда LEGO. Актуальность программы заключается в том, что она направлена на формирование технически творческой личности живущей в современном мире. Технологический набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности и программа по робототехнике полностью удовлетворяет этим требованиям.

Организация работы с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных интересов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Очень важным представляются тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

**Целью программы является** развитие навыков начального технического конструирования и программирования, практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

**Назначение:** образовательная программа направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи.

**Срок реализации и режим занятий:** общий объем учебного времени составляет 34 часа: 1 час в неделю по 40 минут.

Программа рассчитана на 1 год обучения в 4 классе;

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- ознакомить с правилами безопасной работы с конструктором и компьютером.

*Воспитательные:*

- формировать личностные качества обучающегося: аккуратность, внимательность, дисциплинированность, инициативность, коммуникабельность, креативность, мотивацию, работоспособность, самокритичность, самостоятельность, целеустремленность.
- формировать информационную, коммуникативную культуру.

*Развивающие:*

- развивать воображение, внимание, интеллект, логику, моторику, мышление, фантазию.
- развивать способности обучающегося: инженерные, интеллектуальные, конструктивно-технические, коммуникативные, творческие.
- развивать мышление: инновационное, конструктивное, логическое,
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### **Личностные**

*Обучающиеся получают возможность для формирования*

- внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- ответственного отношения к учению, готовности и способности к 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 получают 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 свою 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 виды конструкций;
- использовать в моделях различные способы соединения деталей (неподвижное и подвижное);
- последовательно собирать конструкции;
- создавать алгоритмические действия;
- начальному программированию;
- простейшим основам механики;
- технике безопасности при работе в кабинете робототехники.

### *Обучающиеся получают возможность научиться*

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

## **Место курса «Робототехника EV3» в учебном плане**

Учебный курс «Робототехника» реализуется за счет вариативного компонента учебного плана МОУ СШ №4 «Центр образования».

На реализацию учебного курса «Робототехника EV3» используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Общий объем учебного времени 34 учебный час (один час в неделю).

## Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Техника безопасности. Введение в робототехнику	2	
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	4	
3	Датчики LEGO и их параметры.	6	Проверочная работа
4	Основы программирования и компьютерной логики	9	Проверочная работа
5	Практикум по сборке роботизированных систем	8	Практическая работа
6	Творческие проектные работы и соревнования	5	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
ВСЕГО		34	

### Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. 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;
- соревнование;

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

### **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
  - 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

### **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.

### **Основное содержание.**

#### **1. ТБ. Введение в робототехнику (2 ч)**

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

#### **2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)**



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

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

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

### **3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (6 ч)**

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

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

### **4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)**

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

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.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

## **5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)**

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

## **6. Творческие проектные работы и соревнования (5 ч)**

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

## **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.

**Результативность освоения программы определяется в ходе.**

*Входной контроль:* собеседование. Задача контроля - определить начальную подготовку, желание заниматься в этом направлении, личные качества ребенка и др.

*Текущий контроль:* опрос, соревнование, наблюдения, анализа результатов участия обучающихся в конкурсах и соревнованиях по робототехнике, изобретательству.

**Подведение итогов реализации программы:** соревнования, презентация (защита) творческого проекта.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Календарные сроки	№ уроков	Раздел/ Тема	Кол-во часов		Планируемые результаты обучения			Виды контроля
			теор	прак	Предметные результаты	Универсальные учебные действия УУД	Личностные результаты	
<b>Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч)</b>								
	1	Инструктаж по ТБ. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO	1		ТБ. Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором	<b>Регулятивные</b> : <i>целеполагание</i> – формулировать и удерживать учебную задачу; <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. <b>Познавательные:</b>	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO

					<p><i>общеучебные</i> – использовать общие приемы решения поставленных задач;</p> <p><b>Коммуникативные:</b></p> <p><i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач</p>		
	2	<p>Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования</p>	1	<p>Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ) Иметь общее представление о</p>			<p>Индивидуальный, фронтальный опрос</p>

		модуля, основные блоки.			среде программирования модуля, основных блоках.			
<b>Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)</b>								
	3	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	1		Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.	<b>Регулятивные</b> : планирование – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. <b>Познавательные</b> : <i>общеучебные</i> – умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления	Беседа Зачет по правилам техники безопасности
	4	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.	0,5	0,5	Знание назначение кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на	самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение	продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления	Беседа, практикум

					выполнение			
	5	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	1		Знание параметров мотора и их влияние на работу модели Иметь представление о видах соединений и передач.	характерных причинно-следственных связей. <b>Коммуникативные:</b> <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью;	роботами. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, практикум
	6	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.		1	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	проявлять активность во взаимодействии и для решения коммуникативных задач		Беседа, практикум
<b>Тема 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (6 ч)</b>								
	7	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с	0,5	0,5	Умение решать задачи на движение с использованием	<b>Регулятивные</b> : <i>планирование</i> – выбирать действия в	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация	Беседа, практикум



		использованием датчика касания.			датчика касания.	соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.	учебной деятельности.	
8		Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	0,5	0,5	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности	<b>Познавательные:</b> <i>общеучебные</i> – самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель.	<i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
9		Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	0,5	0,5	Знание особенностей работы датчика Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.	<b>Коммуникативные:</b> <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью;		Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
10		Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	0,5	0,5	Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика.	проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач		Беседа, практикум
11		Подключение датчиков и моторов.	0,5	0,5	Умение называть датчики, их	<i>управление</i>		Беседа, практикум

		Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.			функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором	<i>коммуникацией</i> – адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности		
	1 2	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».	1		Обобщение и систематизация основных понятий по теме			Проверочная работа № 1
<b>Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)</b>								
	1 3	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	0,5	0,5	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	<b>Регулятивные УУД:</b> планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата. Умение использовать <b>различные средства самоконтроля</b>	<b>Смыслообразование</b> – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью	Беседа, практикум
	1 4	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	0,5	0,5	Умение использовать ветвления при решении задач на движение			Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.

1 5	Программное обеспечение EV3. Основное окно Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	0,5	0,5	Умение использовать циклы при решении задач на движение	(дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.). <b>Познавательные УУД:</b>	получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. <b>Нравственно-этическая ориентация</b> –	Беседа, практикум
1 6	Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск модуля	0,5	0,5	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.	Умение Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике.	умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, практикум
1 7	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	0,5	0,5	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.	Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для		Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.

	1 8	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	0,5	0,5	Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии	доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ <b>Коммуникативные УУД:</b> Умение		Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
	1 9	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.		1	Умение решать задачи на движение вдоль черной линии	определять наиболее рациональную последовательность действий		
	2 0	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток		1	Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток.	по коллективному выполнению		Беседа, практикум
	2 1	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок		1	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»	учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной		Соревнование роботов

						<p>деятельности.  Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленным и нормами.  Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения.</p>		
<b>Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)</b>								
	2 2	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование	0,5	0,5	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета	<b>Регулятивные УУД:</b> планирование - определение	Формирование понятия связи различных явлений,	Беседа, практикум

		конструктора в качестве цифровой лаборатории.				последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата.	процессов, объектов; актуализация сведений из личного жизненного опыта	
	2 3	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	0,5	0,5	Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.	умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач.	информационной деятельности; освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику.	Беседа, практикум
	2 4	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	0,5	0,5	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.	<b>Познавательные УУД:</b> Формирование <b>системного мышления</b> – способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых	формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении	Беседа, практикум
	2 5	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.		1	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия		формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
	2 6	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.		1	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка			Индивидуальный, собранная модель, выполняющая

					программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.	элементов, составляющих единое целое. осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем;	учебных заданий, в том числе проектов.	предполагаемые действия.
2 7	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.		1	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	<b>Коммуникативные УУД:</b>	Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению		Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
2 8	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.		1	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.				Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.

	2 9	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	1		Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»	учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности. Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других. Умение использовать информацию с учётом	Проверочная работа №2
--	--------	---	---	--	---	--	-----------------------



						этических и правовых норм.		
<b>6. Творческие проектные работы и соревнования(5 ч)</b>								
	3 0	Работа над проектами «Следование по линии», «Кегельринг». Правила соревнований.		1	Умение составлять план действий для решения сложной задачи	<b>Регулятивные</b> : <i>целеполагание</i> – преобразовывать практическую задачу в образовательную; <i>контроль и самоконтроль</i> – использовать установленные правила в контроле способа решения задачи. <b>Познавательные</b> : <i>общеучебные</i> – Творческое решение	<i>Самоопределение</i> – самостоятельно и личная ответственность за свои поступки. <i>Смыслообразование</i> – самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать	Соревнования
	3 1	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок		1	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота			Соревнования
	3 2	Конструирование собственной модели робота		1	Разработка собственных моделей в группах.			Решение задач (инд. и групп)
	3 3	Программирование и испытание собственной модели робота.		1	Программирование модели в группах			Решение задач (инд. и групп)
	3 4	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»		1	Презентация моделей			Защита проекта

						<p>учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b> <i>взаимодействие</i> – формулировать собственное мнение и позицию</p>	<p>конфликтных ситуаций и находить выходы</p>	
<b>Итого :</b>	<b>3 4</b>		<b>13, 5</b>	<b>20,5</b>				

## **Учебно-методические и материально-техническое обеспечение реализации программы**

### **Учебно-методические ресурсы для реализации программы**

1. Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group—М.:ИИТ, 2010. –134 с.10
2. Азимов А. Я – робот: рассказы; Стальные пещеры: Повесть: перевод/А.Азимов. –М.:ЭКСМО,2005. –382 с.
3. Бишоп, О. Настольная книга разработчика роботов Оуэн Бишоп.Москва, МК - пресс, Корона - Век, 2010. –321с.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
5. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-метод. пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л.Шаульская, Ю. А.Выдрина; рук. В.Н.Халамов. –Челябинск: Взгляд, 2011. –88 с.
6. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике, 1999-2012 / М. С. Ананьевский и др. –Санкт-Петербург: Наука , 2012.–379 с.
7. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2010. –195 стр.

### **Интернет-ресурсы и online-сервисы для реализации программы**

1. Учебные материалы LEGO MINDSTORMS Education EV3  
<https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro/computer-science>
2. Копосов Д.Г. Методические пособия  
<http://methodist.lbz.ru/authors/techologia/1/>
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. Онлайн учебник <https://studfiles.net/preview/3602333/page:2/>
4. Robot help.ru Помощь начинающим робототехникам <https://robot-help.ru/lessons.html>

### **Материально-технические средства для реализации данной программы**

- Рабочее место учителя: персональный компьютер, мультимедийный проектор, демонстрационный экран.
- Рабочее место обучающегося: базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 (из расчета один набор на 1-3 обучающихся), персональный компьютер с установленным программным обеспечением EV3.

### **Использованные источники**

1. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
2. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-метод. пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л.Шаульская, Ю. А.Выдрина; рук. В.Н.Халамов. –Челябинск: Взгляд, 2011. –88 с.

## Критерии защиты проектных работ

Критерии оценки	Содержание критерия оценки
<b>Выступление на защите</b> Мах 2 балла	0-1 Владение материалом предоставляемого проекта 0-1 Культура речи
<b>Компетентность участника при защите работы</b> Мах 8 баллов	0-1 названа тема проекта, сформулированы цель и задачи; 0-1 докладчик изъясняется ясно, четко, понятно, умеет заинтересовать аудиторию, обращает внимание на главные моменты в работе 0-1 представлены результаты и обоснованные выводы; 0-1 названы задачи, которые удалось решить, и перспективы работы 0-1 докладчик выдержал временные рамки выступления и успел раскрыть основную суть 0-1 докладчик смог аргументировано ответить на заданные вопросы либо определить возможные пути поиска ответа на вопрос 0-1 автор владеет базовым аппаратом 0-1 использованы общенаучные и специальные термины.
<b>Качество использования демонстрационной модели Робота</b> Мах 4 балла	0-1 аккуратность изготовления
	0-1 оригинальность работы
	0-1 сложность изготовления
	0-1 художественное оформление
<b>ИТОГ</b> Мах 14 баллов	

## РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЯ «КЕГЕЛЬРИНГ»

### 1. Общие замечания

Задачей для робота в этом виде соревнований является выталкивание кеглей, находящихся в границах ринга, за наиболее короткое время. Робот должен двигаться внутри ринга в автоматическом режиме.

### 2. Ринг

1. Внутренняя зона ринга, имеющая белый цвет, определяется как игровая поверхность, окруженная черной линией, включая ее саму. Все за ее пределами считается внешней зоной ринга.

2. Диаметр ринга – 1200 мм.

3. Ширина ограничительной линии – 50 мм.

### 3. Кегли

1. Количество кеглей на ринге – 6 шт.

2. Кегли представляют собой цилиндры, изготовленные из пустых стандартных жестяных банок для напитков.

3. Кегля обтягивается белым ватманом или бумагой.

4. Диаметр кегли – 70 мм.

5. Высота кегли – 120 мм.

6. Вес кегли – не более 0,05 кг.

### 4. Робот

1. Максимальная ширина робота составляет 200 мм, длина – 200 мм.

2. Высота и вес робота не ограничены.

3. Робот должен быть автономным.

4. Во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за вышеуказанные пределы.

5. Робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.).

6. Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.

7. Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

8. В соревновании могут принимать участие роботы любых типов, в том числе готовые.

### 5. Правила проведения соревнования

1. Робот помещается строго в центр ринга.

2. Внутри окружности ринга расставляются 6 кеглей. Кегли ставятся на расстоянии 50 мм от черной ограничительной линии. Порядок расположения кеглей выбирается судьей в день проведения соревнования и является одинаковым для всех участников. Кегли могут быть одновременно расположены на двух вышеуказанных расстояниях. Перед началом игры участник состязания может поправить расположение кеглей.

3. После расстановки кеглей участник соревнования включает своего робота по команде судьи, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Перед стартом участник не должен изменять первоначальную ориентацию робота.

4. Во время состязания робот не должен полностью покидать ринг. Робот

дисквалифицируется, если никакой своей частью не находится над белым кругом ринга.

5. На выполнение упражнения дается 60 секунд и не менее двух попыток (конкретное число определяется судьей в день проведения соревнований).

6. Цель робота состоит в том, чтобы за минимальное время вытолкнуть все кегли за пределы круга, ограниченного линией. После того, как робот вытолкнул все кегли, поединок останавливается и прошедшее время считается временем поединка. Если робот не успел вытолкнуть за время раунда все кегли, за каждую пропущенную кеглю назначаются 10 секунд штрафного времени. Выигрывает робот, получивший в сумме минимальное время, равное времени поединка плюс штрафное время за пропущенные белые кегли. В зачет принимается лучшее время из попыток.

7. Если за отведенное время раунда робот не выбил ни одной кегли, то он дисквалифицируется.

8. Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.

9. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.

10. Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

11. Если на призовое место претендуют несколько участников, которые показали одно и то же время, то для них назначаются дополнительные раунды, пока не будет выявлен победитель.

## **6. Ответственность**

1. Команды-участники всегда несут ответственность за безопасность своих роботов.

*(Регламент составлен на основе регламента «Следование по линии» Открытого робототехнического турнира на кубок Политехнического музея: <http://www.railab.ru/tekushchie-reglamenti/line.html>.)*

## РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЯ «СЛЕДОВАНИЕ ПО ЛИНИИ»

### 1. Общие замечания

Задачей для робота в этом виде соревнований является преодоление трассы вдоль черной линии за наименьшее время от места старта до места финиша. Робот должен ехать по трассе в автоматическом режиме.

### 2. Трасса

1. Цвет полигона – белый.
2. Цвет линии – черный.
3. Ширина линии – 50 мм.
4. Минимальный радиус кривизны линии – 300 мм.

### 3. Робот

1. Максимальная ширина робота составляет 400 мм, длина – 400 мм.
2. Вес робота не должен превышать 3 кг.
3. Робот должен быть автономным.

### 4. Правила проведения соревнования

1. За наиболее короткое время робот, следуя черной линии, должен добраться от места старта до места финиша.

2. На прохождение дистанции дается максимум 1 минута. Робот, который не может пройти траекторию в отведенное время, дисквалифицируется. В соревновании робот участника стартует и финиширует на одной стартовой позиции. По обоюдному согласию участников могут проводиться парные заезды. На прохождение дистанции каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований). В зачет принимается лучшее время из попыток.

3. Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.

4. Процедура старта: робот устанавливается участником на линии перед стартовой линией. До команды «СТАРТ» робот должен находиться на поверхности полигона и оставаться неподвижным. После команды «СТАРТ» участник должен запустить робота и быстро покинуть стартовую зону. Началом отсчета времени заезда является момент пересечения передней частью робота стартовой линии. Окончанием отсчета времени заезда является момент пересечения передней частью робота финишной линии.

5. Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд и / или «срежет» траекторию движения, он будет дисквалифицирован. Покидание линии, при котором никакая часть робота не находится над линией, может быть допустимо только по касательной и не должно быть больше, чем три длины корпуса робота. Длина робота в этом случае считается по колесной базе.

6. Если при прохождении дистанции один из роботов сходит с дистанции и мешает другому роботу продолжить движение, то заезд повторяется заново.

7. Если при прохождении дистанции робот многократно мешает сопернику, то он может быть дисквалифицирован с данного заезда



по решению судьи.

8. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

### **5. Ответственность**

1. Команды-участники всегда несут ответственность за безопасность своих роботов.

*(Регламент составлен на основе регламента «Следование по линии» Открытого робототехнического турнира на кубок Политехнического музея: <http://www.railab.ru/tekushchie-reglamenti/line.html>.)*