

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«Средняя общеобразовательная школа № 6»

Рекомендовано

Педагогическим советом

Протокол № 1

от «30» августа 2021 г.



Утверждаю

Директор МБОУ СОШ № 6

Ляпина Л. А.

Приказ № 89

от «30» августа 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«РОБОТОТЕХНИКА, 5-7 КЛАССЫ»

Направленность: *техническая*

Уровень: *стартовый*

Возраст: *11-13 лет*

Срок реализации: *1 год*

Автор-составитель:

педагог дополнительного образования

Львов Алексей Юрьевич

г. Мытищи

2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая

Уровень освоения: базовый

Программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

| Нормативные акты | |
|---------------------------------------|--|
| Основные характеристики программы | <ul style="list-style-type: none">● Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 273) (ст.2, ст.12, ст.75). |
| Порядок проектирования | <ul style="list-style-type: none">● Федеральный закон № 273-ФЗ (ст.12, ст.47, ст.75);● Распоряжение Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-р об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях, находящихся в ведении Комитета по образованию. |
| Условия реализации | <ul style="list-style-type: none">● Федеральный закон № 273-ФЗ (п.1,2,3,9 ст.13; п. 1,5,6 ст.14; ст.15; ст.16; ст.33, ст.34, ст.75);● СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41) |
| Содержание программы | <ul style="list-style-type: none">● Федеральный закон № 273-ФЗ (п.9, 22, 25 ст.2; п.5 ст.12; п.1, п.4 ст.75);● Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»● Концепция развития дополнительного образования детей/распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р |
| Организация образовательного процесса | <ul style="list-style-type: none">● Федеральный закон № 273-ФЗ (ст.15, ст.16, ст.17; ст.75);● Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» ;● СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41) |

Актуальность

Все нарастающий приток техники, невиданная прежде скорость ее обновления, ставят перед школой новые задачи. Технология – не сумма конкретных сведений, а подход к решению разнообразных задач, в том числе и производственных. Знания, умения и навыки, связанные с решением поставленных практических задач, приобретают все большую

важность для современного человека. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную задачу. С помощью конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 учащиеся строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования.

Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности

Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS®, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Учащиеся получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Адресат программы

Возраст учащихся, для которых предназначена данная программа от 12 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью и мальчики и девочки. Условия формирования групп: в группу могут приниматься учащиеся как одного возраста так и разновозрастные.

Цель программы

Целью программы является формирование и развитие научно-технических способностей учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education.

Задачи

Обучающие:

- обучить первоначальным знаниям по устройству робототехнических объектов;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических объектов;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических объектов.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать логическое мышление и память;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

Условия реализации программы

Учебная программа рассчитана на 1 года обучения, всего 72 часа. В течение всего периода обучения учебный процесс организован следующим образом: групповые очные учебные занятия проводятся по 1 ак. часа (1 ак. час продолжительностью 30 минут) два раза в неделю. Итого 72 ак. часа в год. Учебные группы формируются по возрасту. Оптимальное количество детей в группе 10-12 человек.

Условия набора в коллектив

Отбор учащихся по наличию базовых знаний не производится. В коллектив принимаются все желающие.

Условия формирования групп, количество учащихся в группе

В одной группе могут заниматься учащиеся разного возраста. Возможен дополнительный набор учащихся на второй и третий года обучения при наличии свободных мест. В группе по норме наполняемости должно быть не менее 12 человек.

Особенности организации образовательного процесса.

Изучение тем предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- занятия в школе, в которой педагог объясняет новый материал и консультирует учащихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- внешкольная работа, в которой учащиеся после занятий (дома) самостоятельно выполняют практические задания.

Изучение тем учащимися может проходить самостоятельно. Для этого рекомендуется использовать ЦОР «Основы робототехники».

Формы занятий: учебные занятия, обобщающая лекция-практикум, практическая работа, занятие-игра, соревнование, тестирование, зачет, выставка, рассказ-показ, учебная беседа, обобщающая беседа, дебаты, самостоятельная работа, групповое самообучение.

Формы организации деятельности на занятиях: фронтальная, групповая, коллективная.

Материально-техническое оснащение: Для успешной реализации образовательной программы “Робототехника” необходимо: наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий;

- 10 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education (9797);
- 3 ресурсных набора LEGO MINDSTORMS® Education (9686);
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS® Education;
- 10 ПК.

Кадровое обеспечение: Занятия должен проводить специалист с документами о прохождении специальных курсов по робототехнике.

Уровень освоения: базовый

Планируемые результаты

Личностные:

- сформированная учебная мотивация, осознанность учения и личной ответственности;
- сформированное эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Метапредметные:

- умение согласованно работать в группах и коллективе;
- умение применять любые знания к реализации цели;
- умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

Предметные:

У учащиеся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO Education;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Учащихся получат возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать в среде LEGO Education;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих;
- многовариантность решения;
- создавать творческие работы.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|-------|--|------------------|--------|----------|-------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение в робототехнику. | 1 | 1 | 0 | наблюдение |
| 2 | Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта. <i>Тема:</i> Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. <i>Тема:</i> Обзор среды программирования. <i>Тема:</i> Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта. | 2 | 1 | 1 | тест |
| 3 | Раздел: Программирование робота. <i>Тема:</i> Моторы. Программирование движений по различным траекториям. <i>Тема:</i> Работа с подсветкой, экраном и звуком. | 4 | 2 | 2 | технический зачет |
| 4 | Раздел: Программные структуры. <i>Тема:</i> Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. <i>Тема:</i> Структура “Переключатель”. | 6 | 3 | 3 | технический зачет |
| 5 | Раздел: Работа с датчиками. <i>Тема:</i> Датчик касания. <i>Тема:</i> Датчик цвета. <i>Тема:</i> Датчик гироскоп. <i>Тема:</i> Датчик определения угла/количества оборотов. <i>Тема:</i> Инфракрасный датчик. | 26 | 13 | 13 | тест |

| | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|------------------------------|
| | <p><i>Тема:</i> Робот «Новогодние сани».</p> <p><i>Тема:</i> Датчик ультразвука.</p> | | | | |
| 6 | <p>Раздел: Конструирование и программирование роботов.</p> <p><i>Тема:</i> Мини авто с 3-х кнопочным пультом дистанционного управления.</p> <p><i>Тема:</i> Трехколесный робот.</p> <p><i>Тема:</i> Гусеничный робот.</p> <p><i>Тема:</i> Робот-сортировщик.</p> | 11 | 5 | 6 | технический зачет |
| 7 | <p>Раздел: Соревнования роботов (внутришкольные и районные)</p> <p><i>Тема:</i> Подготовка к районным соревнованиям.</p> | 6 | 3 | 3 | Демонстрация готовых моделей |
| 8 | <p>Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.</p> <p><i>Тема:</i> Соревнования “Сумо”.</p> <p><i>Тема:</i> Программирование движения по линии.</p> <p><i>Тема:</i> Соревнования “Кегельринг”.</p> | 16 | 8 | 8 | Демонстрация готовых моделей |
| | Итого | 72 | 36 | 36 | |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Раздел: Введение в робототехнику.

Тема: Понятие о робототехнике

Теория: Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов Lego Mindstorms.

Теория: Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков. Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент.

Практика: Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через Wi Fi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB порта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семьей роботами посредством Bluetooth). Проверка работы моторов и датчиков. Проверка скорости опроса датчика.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Теория: Домашняя и образовательная версия комплектов, сходства и различия.

Практика: Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Изучение названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Теория: Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы.

Практика: Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth Соединение. WiFi соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Раздел: Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория: Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков(Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки Large Motor и Medium Motor (большой мотор и средний мотор). Изучение программной палитры. “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Практика: Конструирование экспресс-бота. Выбор порта, выбор режима работы (включить, выключить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Упражнение 1. Отработка основных движений моторов. Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние. Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория: Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания

звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Программные структуры.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Теория: Изучение циклов. Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Практика: Задания по созданию циклов (самостоятельная работа).

Тема: Структура «Переключатель».

Теория: Изучение структуры «Переключатель». Если-то. Блок «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре «Переключатель».

Практика: Задания для самостоятельной работы в структуре «Переключатель».

Раздел: Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

Теория: Палитра программирования. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания.

Практика: Упражнения на датчиках. Задания для самостоятельной работы в палитре программирования.

Тема: Датчик цвета.

Теория: Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: Упражнения в разных режимах работы датчика. Задания для самостоятельной работы в режиме калибровки.

Тема: Датчик гироскоп.

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика: Упражнения на датчике гироскоп. Задания для самостоятельной работы: апробирование работы датчика.

Тема: Датчик ультразвука.

Теория: Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика: Упражнения на программирование датчика. Задания для самостоятельной работы: определение разброса пуска волн.

Тема: Инфракрасный датчик.

Теория: Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика: Упражнения на определение углов. Задания для самостоятельной работы в режиме дистанционного управления.

Тема: Робот «Новогодние сани».

Теория: Устройство робота в виде новогодних саней с Дедом Морозом и подготовка к сборке. Ознакомление с инструкциями по сборке робота.

Практика: Сборка робота. Программирование робота.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Теория: Программный блок датчика вращения. Сброс.

Практика: Упражнения на программирование датчика. Задания для самостоятельной работы: создать вращение и сбросить данные датчика.

Раздел: Конструирование и программирование роботов.

Тема: Мини авто с 3-х кнопочным пультом дистанционного управления.

Теория: Устройство робота и подготовка к сборке. Ознакомление с инструкциями и алгоритмами программирования робота мини авто.

Практика: Сборка мини авто с 3-х кнопочным пультом дистанционного управления. Программирование мини авто.

Тема: Трехколесный робот.

Теория: Устройство трехколесного робота и подготовка к сборке. Ознакомление с инструкциями и алгоритмами программирования робота.

Практика: Конструирование трехколесного робота. Программирование трехколесного робота

Тема: Гусеничный робот.

Теория: Устройство гусеничного робота и подготовка к сборке. Ознакомление с инструкциями и алгоритмами программирования робота.

Практика: Сборка гусеничного робота по инструкции. Программирование гусеничного бота.

Тема: Робот-сортировщик.

Теория: Устройство робота, сортирующего шарики по цветам. Ознакомление с инструкциями по сборке и программированию робота-сортировщика.

Практика: Конструирование робота. Программирование робота-сортировщика.

Раздел: Соревнования роботов (внутришкольные и районные)

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям.

Практика: Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования «Сумо».

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы: создание робота «Сумоиста». Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Теория: Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).

Практика: Упражнения. Алгоритм «Волна». Задания для самостоятельной работы. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Тема: Соревнования «Кегельринг».

Теория: Регламент состязаний. Соревнование «Кегельринг». Размеры робота. Вес робота.

Практика: Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Форма контроля |
|-------|----------|-------|--------------------------|--------------|---|----------------|
| 1 | сентябрь | 2 | | 1 | Понятие о Робототехнике | Входящая |
| 2 | сентябрь | 4 | | 1 | Сравнение поколений робототехнических наборов Lego Mindstorms. | Текущая |
| 3 | сентябрь | 9 | | 1 | Обзор среды программирования. | Входящая |
| 4 | сентябрь | 11 | | 1 | Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям. | Текущая |
| 5 | сентябрь | 16 | | 1 | Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям. | Промежуточная |
| 6 | сентябрь | 18 | | 1 | Работа с подсветкой, экраном и звуком. | Входящая |
| 7 | сентябрь | 23 | | 1 | Работа с подсветкой, экраном и звуком. | Текущая |
| 8 | сентябрь | 25 | | 1 | Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. | Текущая |
| 9 | сентябрь | 30 | | 1 | Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. | Текущая |
| 10 | октябрь | 2 | | 1 | Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. | Промежуточная |
| 11 | октябрь | 7 | | 1 | Структура “Переключатель”. | Входящая |
| 12 | октябрь | 9 | | 1 | Структура “Переключатель”. | Текущая |
| 13 | октябрь | 14 | | 1 | Структура “Переключатель”. | Итоговая |
| 14 | октябрь | 16 | | 1 | Тема: Датчик касания. | Входящая |
| 15 | октябрь | 21 | | 1 | Тема: Датчик касания. | Текущая |
| 16 | октябрь | 23 | | 1 | Тема: Датчик касания. | Промежуточная |
| 17 | октябрь | 28 | | 1 | Тема: Датчик цвета. | Входящая |
| 18 | октябрь | 30 | | 1 | Тема: Датчик цвета. | Текущая |
| 19 | ноябрь | 6 | | 1 | Тема: Датчик цвета. | Текущая |
| 20 | ноябрь | 11 | | 1 | Тема: Датчик цвета. | Промежуточная |
| 21 | ноябрь | 13 | | 1 | Датчик гироскоп. | Входящая |
| 22 | ноябрь | 18 | | 1 | Датчик гироскоп. | Текущая |
| 23 | ноябрь | 20 | | 1 | Датчик гироскоп. | Текущая |
| 24 | ноябрь | 25 | | 1 | Датчик гироскоп. | Промежуточная |
| 25 | ноябрь | 27 | | 1 | Датчик ультразвука. | Входящая |
| 26 | декабрь | 2 | | 1 | Датчик ультразвука. | Текущая |
| 27 | декабрь | 4 | | 1 | Датчик ультразвука. | Текущая |

| | | | | | | |
|----|---------|----|--|---|--|---------------|
| 28 | декабрь | 9 | | 1 | Датчик ультразвука. | Промежуточная |
| 29 | декабрь | 11 | | 1 | Инфракрасный датчик. | Входящая |
| 30 | декабрь | 16 | | 1 | Инфракрасный датчик. | Текущая |
| 31 | декабрь | 18 | | 1 | Инфракрасный датчик. | Текущая |
| 32 | декабрь | 23 | | 1 | Инфракрасный датчик. | Итоговая |
| 33 | декабрь | 25 | | 1 | Робот «Новогодние сани» | Входящая |
| 34 | декабрь | 30 | | 1 | Робот «Новогодние сани» | Текущая |
| 35 | январь | 13 | | 1 | Робот «Новогодние сани» | Промежуточная |
| 36 | январь | 15 | | 1 | Датчик определения угла/количества оборотов. | Входящая |
| 37 | январь | 20 | | 1 | Датчик определения угла/количества оборотов. | Текущая |
| 38 | январь | 22 | | 1 | Датчик определения угла/количества оборотов. | Текущая |
| 39 | январь | 27 | | 1 | Датчик определения угла/количества оборотов. | Промежуточная |
| 40 | январь | 29 | | 1 | Мини авто с 3-х кнопочным пультом дистанционного управления. | Входящая |
| 41 | февраль | 3 | | 1 | Мини авто с 3-х кнопочным пультом дистанционного управления. | Текущая |
| 42 | февраль | 5 | | 1 | Мини авто с 3-х кнопочным пультом дистанционного управления. | Промежуточная |
| 43 | февраль | 10 | | 1 | Трехколесный робот. | Входящая |
| 44 | февраль | 12 | | 1 | Трехколесный робот. | Текущая |
| 45 | февраль | 17 | | 1 | Трехколесный робот. | Промежуточная |
| 46 | февраль | 19 | | 1 | Гусеничный робот. | Входящая |
| 47 | февраль | 24 | | 1 | Гусеничный робот. | Текущая |
| 48 | февраль | 26 | | 1 | Гусеничный робот. | Промежуточная |
| 49 | март | 3 | | 1 | Робот –сортировщик. | Входящая |
| 50 | март | 5 | | 1 | Робот –сортировщик. | Итоговая |
| 51 | март | 10 | | 1 | Подготовка к районным соревнованиям. | Входящая |
| 52 | март | 12 | | 1 | Подготовка к районным соревнованиям. | Текущая |
| 53 | март | 17 | | 1 | Подготовка к районным соревнованиям. | Текущая |
| 54 | март | 19 | | 1 | Подготовка к районным соревнованиям. | Текущая |
| 55 | март | 24 | | 1 | Подготовка к районным соревнованиям. | Текущая |
| 56 | март | 26 | | 1 | Подготовка к районным соревнованиям. | Промежуточная |
| 57 | март | 31 | | 1 | Соревнования “Сумо”. | Входящая |
| 58 | апрель | 2 | | 1 | Соревнования “Сумо”. | Текущая |
| 59 | апрель | 7 | | 1 | Соревнования “Сумо”. | Текущая |

| | | | | | | |
|---------------|--------|----|--|-----------|-------------------------------------|---------------|
| 60 | апрель | 9 | | 1 | Соревнования "Сумо". | Промежуточная |
| 61 | апрель | 14 | | 1 | Программирование движения по линии. | Входящая |
| 62 | апрель | 16 | | 1 | Программирование движения по линии. | Текущая |
| 63 | апрель | 21 | | 1 | Программирование движения по линии. | Входящая |
| 64 | апрель | 23 | | 1 | Программирование движения по линии. | Текущая |
| 65 | апрель | 28 | | 1 | Программирование движения по линии. | Текущая |
| 66 | апрель | 30 | | 1 | Программирование движения по линии. | Входящая |
| 67 | май | 5 | | 1 | Программирование движения по линии. | Текущая |
| 68 | май | 7 | | 1 | Программирование движения по линии. | Текущая |
| 69 | май | 12 | | 1 | Программирование движения по линии. | Промежуточная |
| 70 | май | 14 | | 1 | Соревнования "Кегель ринг" | Входящая |
| 71 | май | 19 | | 1 | Соревнования "Кегель ринг" | Текущая |
| 72 | май | 21 | | 1 | Соревнования "Кегель ринг" | Итоговая |
| Итого: | | | | 72 | | |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Добриборщ, Артемов, Чепинский: Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. - М. Лань, 2019.
2. Исогава Йошихито, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. - М. Эксмо, 2017.
3. Корягин А. В., Смольянинова Н. М., Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3. - М. ДМК-Пресс, 2020.
4. Лоренс В., Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - М. Эксмо, 2017.
5. Прокудин В. А., Соловцова Я. В., Марев И. Е. , Елисеев Ю. Н., Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Сборник проектов №2. - М. Лаборатория знаний, 2020.
6. Самылкина Н. Н., Тарапата В. В., Робототехника в школе: методика, программы, проекты. - М. Лаборатория знаний, 2018.
7. Серова Ю. А., Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Сборник проектов №1. - М. Лаборатория знаний, 2019.
8. Тарапата В. В., Красных А. В., Конструируем роботов для соревнований. Робот-сумоист. - М. Лаборатория знаний, 2018.
9. Филиппов С. А., Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - М. Лаборатория знаний, 2018.

Литература для обучающихся

1. Бейктал Д., Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. - М. Лаборатория знаний, 2018.
2. Конюх В.Л., Основы робототехники. – М.: Феникс, 2016.
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы.- М.: МАИ, 2015.
4. Предко М., 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2016.
5. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2015.
6. Штадлер А., Моя книга о LEGO EV3. - М. Фолиант, 2017.