

**КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА пгт ЛЁВИНЦЫ Орчевского района»**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2023г.
Протокол №1



Утверждаю

директор КОГОБУ СШ пгт Лёвинцы

Тупицына А.А.

«30» августа 2023г.

Дополнительная общеобразовательная программа

«Робототехника»

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 10-14 лет

Срок реализации программы: 2 года

Автор – составитель программы
Грылёв И.В
Учитель информатики
Лёвинской средней школы

Лёвинцы 2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа
«Робототехника» технической направленности.

Уровень сложности программы: базовый.

Актуальность программы

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. В наше время робототехники и компьютеризации детей необходимо учить решать задачи с помощью автоматических устройств. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Групповая работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов.

Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения. Процессы обучения и воспитания развиваются у учащихся в случае наличия деятельностной формы, способствующей формированию тех или иных типов деятельности. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов.

Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность в условиях, провоцирующих детское действие. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

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. Учащиеся научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Отличительные особенности программы

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstorms eva3, LegoWedo. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms, LegoWedo. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРоботева3, LegoWedo.

Конструктор LEGO Mindstorms, LegoWedo позволяет учащимся в форме познавательной игры

узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения тем программы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

Адресат программы – программа рассчитана для обучающихся 10-14 лет, увлеченных конструированием.

Условия приема - принимаются в объединение все желающие заниматься дети по заявлению родителей.

Структура программы

Год обучения	Количество часов в год	Режим занятий
1 год обучения	18 часа в год	1 раз в 2 недели по 1 часу
2 год обучения	18 часа в год	1 раз в 2 недели по 1 часу

Форма обучения - очная

Особенности организации образовательного процесса: формируется группа учащихся разных возрастных категорий (разновозрастные группы). Состав группы постоянный.

Цель программы: создание условий для реализации коммуникативных, технических, эвристических способностей учащихся в процессе проектирования и конструирования с использованием информационных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать знания в области робототехники;
- формировать у обучающихся ценностные ориентации через интерес к робототехнике;
- формировать технологические навыки конструирования;
- знакомить с технологиями изготовления технических объектов, со специальными приемами ручных работ.

Развивающие:

- развивать способности к самореализации, целеустремленность;
- развивать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развивать творческие способности, воображение, фантазию;
- развивать ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные:

- формировать коммуникативную культуру, внимания, уважения к людям;
- воспитывать творческий подход при получении новых знаний.

Прогнозируемый результат обучения:

К концу обучения по программе дети будут знать: устройство персонального компьютера; правила техники безопасности и гигиены при работе на ПК; типы роботов; основные детали Lego; назначения датчиков; основные правила программирования на основе языка Lego; порядок составления элементарной программы Lego; правила сборки и программирования моделей.

Дети будут уметь: собирать модели из конструктора Lego; работать на персональном компьютере; составлять элементарные программы на основе Lego; владеть навыками элементарного проектирования.

Содержание программы

1 год обучения

Задачи 1 года обучения:

Обучающие:

- дать знания об устройстве ПК;
- формировать основные знания, умения и навыки, связанные с конструированием;
- формировать потребность в изучении начального программирования;
- повышать информированность учащихся в вопросах робототехники;
- дать знания о технике безопасности при изучении робототехники;
- учить самостоятельно находить необходимую информацию в различных источниках.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес к робототехнике и программированию;
- развивать творческую активность детей;
- развивать внимательность и наблюдательность;
- развивать логическое мышление, пространственное воображение;

Воспитательные:

- воспитывать инициативность и самостоятельность;
- формировать толерантность, культуру общения.

К концу 1 года обучения обучающиеся должны знать:

- основы конструирования;
- основы проектирования;
- основы моделирования;
- основы программирования.

Будут стремиться:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Получат опыт:

- самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль)
- применения полученных знаний (приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели - конструирования роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS NXT.

Учебно – тематический план 1 года обучения

№	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		Формы аттестации
			теории	практики	
1	Вводное занятие	1	1	-	Устный опрос
2	Роботы и эмоции	2	0,5	1,5	Устный опрос
3	Автономные движения	2	0,5	1,5	Тестирование
4	Измерение скорости	1	0,5	0,5	
5	Работа с переменными	3	0,5	2,5	Готовая модель
6	Датчики	3	0,5	2,5	Наблюдение
7	Движение по линии	3	0,5	2,5	Тестирование
8	Точные настройки	2	0,5	1,5	Готовая модель
9	Итоговое занятие	1	1	-	
	ВСЕГО:	18	5,5	12,5	

Содержание 1 года обучения

1. Вводное занятие.

Теория: Знакомство с коллективом, ознакомление с историей предмета, планами работы на год. Инструктаж по технике безопасности при занятии в кружке и при выполнении практических занятий.

Формы контроля: Устный опрос по ТБ.

2. Роботы и эмоции.

Теория: Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеofilmа об использовании роботов. Техника безопасности. Введение. Знакомство с конструктором Лего. Что входит в конструктор. Организация рабочего места, сборка механизмов. Работа с инструкцией. Проектирование моделей-роботов. Символы. Терминология.

Практика: Сборка моделей. Испытание действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

Формы контроля: Устный опрос.

3. Автономные движения.

Теория: Изучение датчиков и моторов. Среда конструирования. О сборке и программировании.

Практика: Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатые передачи. Датчики наклона, касания, расстояния. Увеличение и снижение скорости.

Формы контроля: Тестирование

4. Измерение скорости.

Теория: Спидометр. Алгоритмы измерения скорости. Увеличение скорости с помощью механических передач и с помощью увеличения оборотов двигателя.

Практика: Создание роботов и соревнование между ними на скорость.

5. Работа с переменными.

Теория: Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков(Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotor и MediumMotor (большой мотор и средний мотор). 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”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Практика: Конструирование экспресс-бота. Отработка на практике полученных теоретических знаний, основных движений моторов. Расчет движения робота на заданное расстояние. Сборка моделей. Испытание действующих моделей.

Формы контроля: Собранная модель робота

6. Датчики.

Теория: Палитра программирования. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания. 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. Примеры выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: Работа с датчиками, экспериментирование, отработка различных режимов. Программирование датчика ультразвука и программного блока датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Работа датчиков в моделях.

Формы контроля: Наблюдение

7. Движение 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). Алгоритм «Волна». Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета. П-регулятор.

Практика: Создание программы для движения по линии с датчиком света. Отработка следования по линии. Сборка и испытание робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отработка алгоритма ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Отработка алгоритма автоматической калибровки. Отработка алгоритма движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления), алгоритма «Волна». Построение, отработка проезда инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Формы контроля: Тестирование по теме

8. Точные настройки.

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: Сборка моделей. Испытание действующих моделей. Настройка управления роботом с помощью смартфона.

Формы контроля: Готовая модель робота

9. Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов за учебный год. Анализ творческих работ обучающихся. Награждение обучающихся.

2 год обучения

Задачи 2 года обучения

- формировать у обучающихся ценностные ориентации через интерес к робототехнике;
- продолжить развивать знания в области робототехники;
- продолжать формировать технологические навыки конструирования;
- развивать самостоятельность в конструировании;
- развивать ассоциативные возможности мышления;
- формировать коммуникативную культуру, внимания, уважения к результатам труда других;
- развивать способности к самореализации, целеустремленность;
- воспитывать творческий подход при получении новых знаний.

К концу второго года обучения обучающиеся:

Будут знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами

Будут уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдать правила безопасной работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Учебно – тематический план 2 года обучения

№	Тема	Общее количество часов	теория	практика	Формы аттестации
1	Вводное занятие	0,5	0,5	-	Устный опрос
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2	0,5	1,5	Творческое задание
3	Основы конструирования	2	0,5	1,5	Творческое задание
4	Моторные механизмы	1,5	0,5	1	Творческое задание
5	Трёхмерное моделирование	2	0,5	1,5	Самостоятельная работа
6	Основы управления роботом	2	0,5	1,5	Творческое задание
7	Удаленное управление	2	0,5	1,5	
8	Игры роботов	2	0,5	1,5	Соревнование
9	Состязания роботов	2	0,5	1,5	Устный опрос
10	Творческие проекты	2	0,5	1,5	Представление и защита проекта
	Итого	18	5	13	

Содержание 2 года обучения

1. Вводное занятие.

Теория: Введение в науку о роботах. Повторение изученного в 1 год обучения. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Формы контроля: Устный опрос по ТБ.

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.

Теория: Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными.

Практика: Упражнения. Проектирование, сборка, испытание моделей.

Формы контроля: Задания для самостоятельной работы по карте сборки.

3. Основы конструирования.

Теория: Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета, ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Практика: Упражнения. Проектирование, сборка, испытание моделей. Задания для самостоятельной работы по карте сборки

Формы контроля: Задания для самостоятельной работы по карте сборки.

4. Моторные механизмы.

Теория: Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком.

Практика: Упражнения. Проектирование, сборка, испытание моделей. Задания для самостоятельной работы по карте сборки.

Формы контроля: Задания для самостоятельной работы по карте сборки.

5. **Трехмерное моделирование.**
Теория: Среда разработки и конструирование в Legodigitaldesigner
Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы в Legodigitaldesigner
Формы контроля: Самостоятельная работа в Legodigitaldesigner
6. **Основы управления роботом.**
Теория: Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от застреваний. Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями.
Практика: Упражнения. Проектирование, сборка, испытание моделей. Задания для самостоятельной работы по карте сборки. Отработка вариантов управления моделями.
Формы контроля: Задания для самостоятельной работы по карте сборки.
7. **Удаленное управление.**
Теория: Блок для создания Bluetooth - соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetoothсоединение. Пример программыотправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.
Практика: Упражнения. Проектирование, сборка, испытание моделей.Задания для самостоятельной работы по карте сборки.
8. **Игры роботов.**
Теория: Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.
Практика: Упражнения. Игры роботов. Соревнования.
Формы контроля: Участие в соревнованиях роботов.
9. **Состязания роботов.**
Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.
Практика: Упражнения. Состязания роботов. Анализ состязаний.
Формы контроля: Устный опрос.
10. **Творческие проекты.**
Теория: Разработка, идея и подготовка реализация проекта,
Практика: Создание многозадачных, управляемых с джойстика, роботов на темы: транспортировка, подъем, способы передвижения в различных плоскостях, передвижение в изменяющихся условиях.Представление и защита проекта. Обсуждение сильных и слабых сторон реализации и конструкции проекта.
*Формы контроля:*Представление и защита проекта

Организационно-педагогические условия реализации программы

Педагогические условия реализации программы

Формы контроля полученных результатов: тестирование, практическая работа, технические соревнования.

Оценка теоретических знаний проводится методом опроса, беседы, тестирования.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: практическое занятие; занятие с творческим заданием, занятие – мастерская, занятие – соревнование.

Методы обучения – словесный, наглядный, практический, исследовательский.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия - теоретические и практическое занятие, соревнование, мастерская.

Педагогические технологии, используемые при реализации программы - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения.

Алгоритм учебного занятия

Разминка (упражнения для настроения)

- Завязка (проблемная ситуация)
- Основная часть (изучение теоретического материала)
- Актуализация (отработка практических умений)
- Подведение итогов. Рефлексия.

Формы и порядок аттестации обучающихся

Формы текущей и промежуточной аттестации наблюдение, тестирование, анкетирование, собеседование, конкурс, соревнование.

Периодичность аттестации: после завершения изученной темы.

Порядок аттестации: аттестацию проходит вся группа.

Оценочные материалы

Результативность обучения определяется опросом, педагогическим наблюдением, уровнем выполнения практических заданий, динамикой активности обучающихся, качеством выполнения технических проектов, тестированием. При оценке знаний и умений учитывается активность и инициативность участия в работе объединения, стабильность посещения занятий.

Методы оценки и фиксации образовательных результатов: грамота, готовая работа, журнал посещаемости, материалы тестирования, портфолио, перечень готовых работ, протокол соревнований, фото, отзыв детей и родителей.

Методы и формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: демонстрация моделей, защита творческих работ, портфолио, соревнование.

Методическое обеспечение

Методический материал:

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео -записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;
- инструкции по охране труда и техники безопасности;
- инструкции по сборке моделей;
- схемы сборки;
- творческие задания.

Демонстрационный материал: Видеоролики по темам, обучающие видео, модели роботов, схемы, фотографии.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет с набором учебной мебели

Шкаф для хранения

Набор элементов для конструирования роботов

LEGOMINDSTORMSEV3 45544 базовый набор

Дополнительный набор элементов для конструирования роботов

Комплект для реализации инженерных проектов

Интерактивная доска с проектором

Ноутбук (ПК)

Информационное обеспечение (интернет– ресурсы)

1. http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Frobot.edu54.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fprogram_robotics_239.doc&name=program_robotics_239.doc&lang=ru&c=56b2d229bcc7
5. <http://surwiki.admsurgut.ru/wiki/images>
6. <http://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2013/10/13/programma-dopolnitelnogo-obrazovaniya>
7. <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Ffizberdeischool.68edu.ru%2Fdocuments%2FRobototehnika.pdf&name=Robototehnika.pdf&lang=ru&c=56b2e0637397&page=9>
8. <http://pandia.ru/text/78/550/97507.php>
9. <http://cdtor.ru/robototekhnika/item/3698-aktualnost-programmy-robototekhnika>
10. <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/obrazovatel'naya-programma-vneurochnoy-deyatelnosti-osnovy-robototekniki>
11. <http://wiki.tgl.net.ru/index.php>

Список литературы

Для педагога:

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
2. Петрина А.М. Направления развития робототехники // Международная конференция Информационное общество: Состояние и тенденции межгосударственного обмена научно-технической информацией в СНГ. – М.: ВИНТИ РАН, 2011. – С. 102-104.
3. Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.
4. Зайцева, Н. Н. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Зайцева Н. Н., Зубова Т. А., Копытова О. Г., Подкорытова С. Ю. – Челябинск: Обл. центр информ. и мат.-тех. обесп. ОУ Челяб. обл. – 192 с.
5. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 150 с.
6. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя /Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П.– Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с.
7. Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрин Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П.,

Для обучающихся:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.
2. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
3. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
4. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 292 с.

5. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 889 с.
6. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2008. - 224 с.
7. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.

Календарный учебный график

1. Комплектование учебных групп осуществляется с 1 по 14 сентября г. Начало учебного года: с 01 сентября г. Окончание учебного года: 25 мая г.
2. Летние каникулы с 26 мая по 31 августа г.
3. Продолжительность учебного года составляет 34 недели.
4. Во время осенних, зимних и весенних школьных каникул работа осуществляется в полном объеме часов, может составляться временное расписание занятий с учетом желания детей и их родителей (законных представителей).
5. Продолжительность академического часа в группах обучающихся составляет 40 минут.