

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3 г. Ершова Саратовской
области»**

ПРИНЯТА на заседании педагогического совета МОУ «Средняя общеобразовательная Школа №3 г. Ершова Саратовской области» Протокол № 13 от 19.04.2023	УТВЕРЖЕНО директор МОУ «Средняя общеобразовательная Школа №3 г. Ершова Саратовской области» Приказ № 140 от 24.04.2023  А.В. Широкова
--	---

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Программирование роботов»
(базовый уровень)**

Направленность: техническая

Форма реализации: очная

Возраст обучающихся: 11 – 17 лет

Срок реализации: 2 года

**Автор – составитель:
Бурова Ольга Валерьевна –
педагог дополнительного
образования**

Ершов, 2023

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (базовый уровень) муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 3 г. Ершова Саратовской области» разработана в рамках **технической направленности** в соответствии с:

- «Закон об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.);
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (пр. Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629)
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»
- Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МОУ «СОШ № 3 г. Ершова Саратовской области»

Последние десятилетия стали весьма продуктивными в развитии роботизированных систем и умной техники. Это сказалось не только на самих устройствах, которые стали более совершенными и функциональными, но и на ситуации на рынке труда. В перспективе до половины рабочих мест в России может быть заменено искусственным интеллектом.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Программирование роботов» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т. д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения.

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий. В целях приумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у детей творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Новизна. Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся начального представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Педагогическая целесообразность программы «Программирование роботов» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» вовлекает ребёнка в осознанный процесс саморазвития. В процессе обучения дети получают дополнительное образование в области математики, электроники и информатики, а также знания в области технического английского языка.

Программа организована по принципу дифференциации по уровням сложности. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны.

В современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов роботов является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны – деятельностью учебной.

Отличительная особенность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов»

в отличие от других подобных программ объединяет работу обучающихся со следующими образовательными конструкторами: образовательный конструктор с комплектом датчиков, образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике, образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике; комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов; лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна; 3D принтер профессиональный; 3D сканер ручной профессиональный; стол поворотный для 3D сканера; четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками на протяжении нескольких лет, знакомит школьников с азами программирования.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» предназначена для детей в возрасте 11-17 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Режим занятий: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю для первого года обучения и 1 раз в неделю для второго года обучения.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 2 года (144 часа в первый год обучения, 72 часа для второго года обучения).

Так как в течение учебного года возникает непреодолимая сила, или форс-мажор – обстоятельства (эпидемия, карантин, погодные условия и прочее), не позволяющие осуществлять обучение в обычной (очной) форме, реализация программы возможна с помощью электронных (дистанционных) технологий.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: развитие обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов роботов и программирования в визуальной среде, а также формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- расширять общие представления о применении средств робототехники в современном мире;
- познакомить с базовой системой понятий математики, информатики, окружающего мира, физики;
- формировать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- формировать представления об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах действительности.

Развивающие:

- развивать способности к формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися у обучающихся знаниями;
- развивать алгоритмическое, логическое и техническое мышление обучающихся;
- развивать творческие способности обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- развивать коммуникативные навыки обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- воспитывать этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать упорство в достижении результата;
- формировать целеустремлённость, организованность, равнодушие, ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.
- прививать культуру здоровьесбережения.

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты:

Учащиеся:

- будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов;
- поймут, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;
- смогут проанализировать алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием;
- приобретут навыки выполнения проектов в соответствии с заданиями педагога;
- расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;

- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- найти практическое применение знаниям из математики для решения задач или реализации проектов;
- получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;
- систематизировать представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике;
- усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;
- приобрести универсальные навыки и подходы к проектированию роботов и отладке робототехнических систем;
- использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов.

1.4. Содержание программы

Учебный план 1-го года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы.	4	2	2	Опрос, беседа
2	Микрокомпьютер интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»	4	2	2	Выполнение задания «Port View»

3	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	4	2	2	Выполнение задания «Программирование на блоке»
4	Обзор ПО. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля	4	2	2	Выполнение задания «Звуки модуля»
5	Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем	4	–	4	Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем»
6	Способы передачи движения в технике. зубчатые и ременные передачи	4	2	2	Сборка конструкций по образцу
7	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	4	2	2	Сборка конструкций по образцу
8	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	4	–	4	Сборка конструкций по образцу
9	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе.	4	–	4	Сборка конструкций по образцу
10	Повышающая и понижающая ременные передачи	4	2	2	Сборка конструкций по образцу
11	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	4	2	2	Сборка конструкций по образцу
12	Датчик касания.	4	2	2	Выполнение заданий «Датчик касания»
13	Гироскопический датчик	4	2	2	Выполнение заданий «Гироскопический датчик»
14	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет	4	2	2	Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» И «Датчик цвета – Свет»
15	Ультразвуковой датчик.	4	2	2	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
16	Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов	4	–	4	Практическая работа

17	«Основы Самоучителя». Равномерное движение вперёд и назад	4	2	2	Выполнение задания «Перемещение по прямой»
18	Расчет пройденного расстояния	4	2	2	Выполнение задания «Перемещение по Прямой на заданное расстояние»
19	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	4	2	2	Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с раздельными моторами»
20- 21	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	8	4	4	Выполнение задания «Парковка»
22- 23	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	8	4	4	Выполнение задания «Остановиться у линии»
24- 25	Движение по чёрной линии.	8	4	4	Выполнение задания «Движение по чёрной линии»
26- 27	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	8	4	4	Выполнение задания «Остановиться под углом»
28	Определение расстояния. Остановка у объекта	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться у объекта»
29	Движение вдоль стены.	4	2	2	Выполнение задания «Движение вдоль объекта»
30- 31	Прохождение лабиринта	8	4	4	Практическая работа
32- 36	Финальный проект	20	–	20	Защита индивидуального/ группового проекта
Итого		144	54	90	

Содержание учебного плана 1-го года обучения.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина

«робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов.

«Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Сходства и различия робототехнических наборов Модульность деталей. Определение

размера деталей и их название.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 2. Микрокомпьютер: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока Port View

Теория: Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.

Практика: Работа с меню блока. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

Тема 3. Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню Brick Program

Теория: Понятия «Алгоритм» и «Программа».

Практика: Сборка робота. Программирование на блоке.

Тема 4. Обзор программного обеспечения.

Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Раздел Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля

Теория: Основные правила работы на компьютере. Понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

Практика: Основные элементы программного обеспечения. Палитра команд и область программирования. Выполнение задания «Звуки модуля» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 5. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля.

Кнопки управления модулем

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 6. Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи

Теория: Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения).

Практика: Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Захват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Определение правил соревнования и соревнования.

Тема 7. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число

Теория: Выигрыш в скорости и в силе при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач. Расчёт передаточного числа зубчатой передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 8. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

Тема 9. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

Тема 10. Повышающая и понижающая ременные передачи

Теория: Зависимость скорости от диаметра шкивов.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 11. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната

Теория: Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование. ***Тема 12. Датчик касания. Гироскопический датчик***

Теория: Принципы работы датчика касания и гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 13. Гироскопический датчик

Теория: Принципы работы гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 14. Датчик цвета – цвет. Датчик цвета – свет

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 15. Ультразвуковой датчик.

Теория: Ультразвук. Отражение звука. Работа ультразвукового датчика.

Практика: Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы.

Тема 16. Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов

Практика: Сборка робота для сумо произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму.

Тема 17. Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад

Теория: Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 18. Расчет пройденного расстояния

Теория: Понятия «расстояние», «скорость», «длина окружности». Расчет расстояния в оборотах и градусах в зависимости от диаметра колеса.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 19. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату

Теория: Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы».

Темы 20–21. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка

Теория: Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

Практика: Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90°, 180°, 270°, 360°.

Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции.

Паркинг роботов.

Темы 22–23. Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение).

Практика: Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

Темы 24–25. Движение по чёрной линии.

Практика: Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Темы 26–27. Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику

Теория: Принцип работы гироскопического датчика (повторение).

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 28. Определение расстояния. Остановка у объекта

Теория: Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 29. Движение вдоль стены

Теория: Программа для движения вдоль стены.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Движение вдоль объекта».

Темы 30–31. Прохождение лабиринта

Теория: Принцип прохождения роботом лабиринта.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания.

Темы 32–36. Финальный проект

Практика: Сборка робота и составление программ по собственному замыслу.

Учебный план 2-го года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по технике безопасности.	2	1	1	Опрос, практическая работа
<i>Раздел самоучителя «Более сложные действия»</i>		30	7	23	
2	Многозадачность. Цикл	2	1	1	Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл»
3	Переключатель. Движение по линии	2	1	1	Выполнение задания «Переключатель»
4	Кольцевые гонки	2	–	2	Практическая работа
5	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	2	1	1	Выполнение задания «Многопозиционный переключатель»
6	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	2	1	1	Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор»
7	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и Пороговое значение	2	1	1	Выполнение задания «Блоки датчиков»
8	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	2	–	2	Выполнение задания «Датчик касания»
9	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику	2	–	2	Выполнение задания «Датчик гироскопа»
10	Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль	2	–	2	Выполнение задания «Датчик цвета»
11- 12	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Обьездпрепятствия с одним и двумя переключателями	4	–	4	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
13	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Выполнение задания «Текст»
14	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	2	1	1	Выполнение задания «Диапазон»

15-16	Финальный проект по разделу	4	–	4	Практическая работа
Раздел «Математика: базовый и дополнительный уровень»		40	12	28	
17	Определение скорости приводной платформы	2	1	1	Выполнение задания «Математика – Базовый»
18	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	2	1	1	Выполнение задания «Скорость гироскопа»
19	Сравнение. Переменные и операции над переменными	2	1	1	Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные»
20	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка»
21	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	2	1	1	Выполнение задания «Обмен сообщениями»
22	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	2	1	1	Выполнение задания «Логика»
23	Математика: дополнительный уровень	2	1	1	Выполнение задания «Математика – Дополнительный»
24	Массивы данных и операции над ними	2	1	1	Выполнение задания «Массивы»
25	Осциллограф	2	1	1	Выполнение задания «Осциллограф»
26	Регистрация данных в реальном времени	2	1	1	Выполнение задания «Регистрация актуальных данных»
27	Расчёт наборов данных	2	1	1	Выполнение задания «Расчёт наборов данных»
28	Программирование на графике	2	1	1	Выполнение задания «Программирование графиков»
29	Инструменты: редактор звука, редактор изображений	2	–	2	Выполнение задания «Редактор звука»
30	Инструменты: мои блоки	2	–	2	Выполнение задания «Мои блоки»
31	Финальный проект по разделу	2	–	2	Практическая работа (Приложение

					8)
32-36	Финальный проект	10	–	10	Защита индивидуального/ группового проекта
	Итого программа года	72	20	52	

Содержание учебного плана 2-го года обучения.

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Сборка приводной платформы

Теория: Правила безопасности труда при работе с конструктором и с компьютером. Разные робототехнические конструкторы.

Практика: Сборка приводной платформы.

Тема 2. Многозадачность. Цикл

Теория: Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл». Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

Практика: Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 3. Переключатель. Движение по линии

Теория: Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

Практика: Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

Тема 4. Кольцевые гонки

Практика: Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

Тема 5. Многопозиционный переключатель. Определение цветов

Теория: Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

Практика: Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов

Тема 6. Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор

Теория: Понятия «шина данных», «цикл с логическим условием», «случайное число».

Практика: Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 7. Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение

Теория: Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

Практика: Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 8. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер

Практика: Конструирование и программирование робота с сенсорным

бампером.

Тема 9. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику

Практика: Конструирование и программирование робота, движущегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

Тема 10. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль

Практика: Конструирование и программирование робота, который движется в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40 % мощностью 30, при освещённости 40–60 % с мощностью 60, при освещённости более 60 % с мощностью 100.

Темы 11–12. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 13. Текст. Проект «Игра в кости»

Теория: Отображение показаний датчика на экране блока управления в режиме реального времени и объединение их с текстом.

Практика: Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя

Тема 14. Диапазон. Проект «Робот-прилипала»

Теория: Понятие «диапазон значений».

Практика: Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

Темы 15–16. Финальный проект по разделу

Практика: Сборка конструкций с различными датчиками и составление программ для прохождения по черной линии с препятствиями из цветных кеглей, кубиков, участков лабиринта.

Тема 17. Определение скорости приводной платформы

Теория: Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

Практика: Выполнение задания «Математика – Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 18. Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы

Теория: Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

Практика: Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 19. Сравнение. Переменные и операции над переменными

Теория: Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

Практика: Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя.

Тема 20. Калибровка датчика цвета

Теория: Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

Практика: Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 21. Обмен сообщениями. Дистанционное управление

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 22. Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 23 Математика: дополнительный уровень

Теория: Тригонометрия как наука и использование тригонометрических функций для расчёта параметров движения тел.

Практика: Выполнение задания «Математика – Дополнительный» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 24. Массивы данных и операции над ними

Теория: Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

Практика: Выполнение задания «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 25. Осциллограф

Теория: Понятие «регистрация данных». Использование регистрации данных в науке и технике. Представление данных в виде таблицы и графика.

Практика: Выполнение задания «Осциллограф» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 26. Регистрация данных в реальном времени

Теория: Примеры использования регистрации данных в режиме реального времени в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Регистрация актуальных данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных» (при отсутствии температурного датчика можно использовать ультразвуковой датчик, соответственно изменив программу).

Тема 27. Расчёт наборов данных

Теория: Способы расчёта наборов данных. Массивы данных (повторение).

Практика: Выполнение задания «Расчёт наборов данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 28. Программирование графиков

Теория: Преобразование графиков в набор данных и примеры использования программирования с графиков в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Программирование графиков» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 29. Инструменты: редактор звука, редактор изображений

Практика: Выполнение задания «Редактор звука» из раздела

Самоучителя «Инструменты». Использование собственных звуков в программе. Проект «Симфония звуков».

Тема 30. Инструменты: мои блоки

Практика: Выполнение задания «Мои блоки» из раздела Самоучителя «Инструменты». Вкладка «Мои блоки» на Палитре команд.

Тема 31. Финальный проект по разделу

Практика: Сборка конструкций и составление программ по теоретическому и практическому материалу пройденного раздела. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Темы 32–36. Финальный проект

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник, электроудочка, катапульта, шлагбаум. Возможно Возобновляемые источники энергии.

1.5. Формы контроля/ аттестации и его периодичность

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося. К контрольным мероприятиям относится проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся) и оценка творческих заданий обучающихся.

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

1. конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;
2. комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;
3. проектно-исследовательский;
4. словесный – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;
5. словесная инструкция;
6. наглядный:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
7. просмотр кино- и телепрограмм;
8. практический:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня

готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

– **Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

– **Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– **Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– **Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– **Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Используются следующие **педагогические технологии**:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы**:

– технологические карты, входящие в состав робототехнических наборов, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;

– дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;

– книги для учителя, входящие в состав наборов, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы).

Формы обучения:

– **фронтальная** – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

– **коллективная** – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в

обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

– **групповая** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа разделяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

– **индивидуальная** – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

Оборудование:

- Доска интерактивная для показа презентаций;
- Принтер
- Ноутбуки с подключенными компьютерными мышами на каждого обучающегося и преподавателя;
- Стол по робототехнике и поля (лабиринт, футбол, траектория биатлон, траектория квест, траектория счётчик, шорт-трек, НРтраектория-квест);
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- образовательный конструктор с комплектом датчиков,
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике,

образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике;

- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов;
- лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна;
- 3D принтер профессиональный;
- 3D сканер ручной профессиональный;
- стол поворотный для 3D сканера;
- четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками на протяжении нескольких лет, знакомит школьников с азами программирования.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система;
- браузер;
- программное обеспечение P7;
- программное обеспечение Scratch;
- программное обеспечение робототехнических наборов

Кроме того, в кабинете, где проходят занятия, целесообразно иметь цветную и писчую бумагу, фольгу, краски, скотч, цветную изоленту, линейки, канцелярский клей и т. п. – это может пригодиться обучающимся для оформления творческих проектов.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования.

2.3. Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Программирование роботов (базовый уровень)»
1 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1-4				<i>Практикум</i>	4	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы.	Учебный кабинет Компьютерный класс	Беседа
5-8				<i>Практикум</i>	4	Микрокомпьютер интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню	https://telemost.yandex.ru/	Беседа, выполнение мини-проекта
9-12				<i>Практикум</i>	4	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню		Беседа, выполнение мини-проекта
13-16				<i>Практикум</i>	4	Обзор ПО. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт самоучителя «Аппаратные		Беседа, выполнение мини-проекта
17-20				<i>Практикум</i>	4	Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем		Беседа, выполнение мини-проекта
21-24				<i>Практикум</i>	4	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи		Беседа, выполнение мини-проекта
25-28				<i>Практикум</i>	4	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача.		Беседа, выполнение мини-проекта
29-32				<i>Практикум</i>	4	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки		Беседа, выполнение мини-проекта

33-36				<i>Практикум</i>	4	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе.
37-40				<i>Практикум</i>	4	Повышающая и понижающая ременные передачи
41-44				<i>Практикум</i>	4	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната
45-48				<i>Практикум</i>	4	Датчик касания.
49-52				<i>Практикум</i>	4	Гироскопический датчик
53-56				<i>Практикум</i>	4	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет
57-60				<i>Практикум</i>	4	Ультразвуковой датчик.
61-64				<i>Практикум</i>	4	Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов
65-68				<i>Практикум</i>	4	«Основы Самоучителя». Равномерное движение вперёд и назад
69-72				<i>Практикум</i>	4	Расчет пройденного расстояния
73-76				<i>Практикум</i>	4	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату

Беседа, выполнение мини-проекта
Защита индивидуального/ группового
Беседа
Беседа, устная презентация модели
Беседа, устная презентация модели

77-84				<i>Практикум</i>	8	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности.	Беседа, устная презентация модели
85-92				<i>Практикум</i>	8	Остановка у чёрной линии. Обнаружение чертыразного цвета	Беседа, устная презентация модели
93-100				<i>Практикум</i>	8	Движение по чёрной линии.	Беседа, устная презентация модели
101-108				<i>Практикум</i>	8	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату,	Беседа, устная презентация модели
109-112				<i>Практикум</i>	4	Определение расстояния. Остановка у объекта	Беседа, устная презентация модели
113-116				<i>Практикум</i>	4	Движение вдоль стены.	Беседа, устная презентация модели
117-124				<i>Практикум</i>	8	Прохождение лабиринта	Беседа, устная презентация модели
125-144				<i>Практикум</i>	20	Финальный проект	Беседа, устная презентация модели

***Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Программирование роботов (базовый уровень)»
2 год обучения***

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1-2				<i>Практикум</i>	2	Инструктаж по технике безопасности.	Учебный кабинет Компьютерный класс https://telemost.yandex.ru/	Беседа
					30	<i>Раздел самоучителя «Более сложные действия»</i>		
3-4				<i>Практикум</i>	2	Многозадачность. Цикл		Беседа, выполнение мини-проекта
5-6				<i>Практикум</i>	2	Переключатель. Движение по линии		Беседа, выполнение мини-проекта
7-8				<i>Практикум</i>	2	Кольцевые гонки		Беседа, выполнение мини-проекта
9-10				<i>Практикум</i>	2	Многопозиционный переключатель. Определение цветов		Беседа, выполнение мини-проекта
11-12				<i>Практикум</i>	2	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор		Беседа, выполнение мини-проекта
13-14				<i>Практикум</i>	2	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и Пороговое значение		Беседа, выполнение мини-проекта
15-16				<i>Практикум</i>	2	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер		Беседа, выполнение мини-проекта
17-18				<i>Практикум</i>	2	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику		Беседа, выполнение мини-проекта

19-20				<i>Практикум</i>	2	Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль
21-24				<i>Практикум</i>	4	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Обьездпрепятствия с одним и двумя переключателями
25-26				<i>Практикум</i>	2	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»
27-28				<i>Практикум</i>	2	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»
29-32				<i>Практикум</i>	4	Финальный проект поразделу
					40	<i>Раздел «Математика: базовый и дополнительный уровень»</i>
33-34				<i>Практикум</i>	2	Определение скорости приводной платформы
35-36				<i>Практикум</i>	2	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы
37-38				<i>Практикум</i>	2	Сравнение. Переменные и операции над переменными
39-40				<i>Практикум</i>	2	Калибровка датчика цвета

Беседа, выполнение мини-проекта
Беседа, выполнение мини-проекта
Беседа, выполнение мини-проекта
Защита индивидуального/ группового проекта
Защита индивидуального/ группового проекта
Беседа, устная презентация модели

63-72				<i>Практикум</i>	10	Финальный проект	Защита индивидуального/ группового проекта
-------	--	--	--	------------------	----	------------------	--

2.5. Список литературы

Методическая литература для педагогов:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
3. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
4. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 81 с.
5. Пневматика. Книга для учителя. [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 73 с.
6. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 220 с.
7. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 152 с.
8. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. СПб, «Наука», 2013. – 319 с.

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов [Текст] / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов [Текст] / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88с.
3. Корягин А. В. Образовательная робототехника . Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
4. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 81 с.
5. Пневматика. Книга для учителя [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 73 с.
6. Рудченко Т. А. Информатика 1–4 классы. Сборник рабочих программ [Текст] / Т. А. Рудченко, А. Л. Семёнов. – М., «Просвещение», 2011. – 55 с.
7. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 220 с.