Фирсова Зинаида Петровна
cn=Фирсова Зинаида Петровна,
o=МБОУ Сасовская СОШ № 1, ou,
email=sh_1.1@mail.ru, c=RU
2024.08.30 19:08:12 +03'00'

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САСОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА N 1»

«РАССМОТРЕНА»
На заседании
педагогического совета
МБОУ Сасовская СОШ № 1
Протокол №1
от «31 » августа 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор школы
Фирсова З.П.
Приказ № 225
от «30» августа 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Роботехника»

Класс/ классы: 3-6 классы
Срок реализации: 2 года
Количество часов за два года: 72 часа

Составите
Бычкова Е

г. Сасово
2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

4. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р (Далее –Концепция).

5. ПриказМинистерстваобразованияи наукиРФот09ноября 2018г.№ 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Далее – Приказ № 196)

6. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).

7. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)

8. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

9.Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ и программ 2018г.

10. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;

11. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;

12.Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27 октября2020 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Содержание программы:

Раздел№1.Комплекс основных характеристик программы.

1.1.Пояснительная записка. 1.2.Цельизадачипрограммы. 1.3.Содержание программы. 1.4.Планируемыерезультаты.

Раздел№2.«Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график. 2.2.Условияреализациипрограммы. 2.3Формы аттестации.

2.4Оценочныематериалы.

2.5. Методические материалы.

Раздел №1.Комплекс основных характеристик программы.

1.1. Пояснительная записка Введение

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. 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. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника - это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места.

Направленность программы

Направленность программы–техническая.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы

Программа «Робототехника»» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях. Новизна. В основу программы положено развитие творческих способностей детей через включение игровых технологий на занятиях по техническому творчеству, что заметно отличает её от типовых. Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Дети - неутомимые конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический

потенциал детей, предоставить всевозможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. Образовательная программа «Робототехника» направлена на поддержку среды для детского научнотехнического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностями знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Отличительные особенности программы

Содержание и структура программы «Робототехника»» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации. Поэтому задача программы дать ребенку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребенку построить научную картину мира. Это позволяет всем детям развивать индивидуальные навыки познавательной и творческой продуктивной деятельности.

Адресатом программы являются учащиеся 9 - 13 лет, не имеющие противопоказаний по здоровью, всесторонне развитые, усидчивые, имеющие спокойный характер, но при этом активны в творческой деятельности. Обучающиеся набираются по желанию.

Уровень программы–ознакомительный. **Объем и срок освоения**

программы

Даннаяпрограммарассчитанана2годаобучения. Количество часов на год – 34 часа.

Режим занятий, периодичность и продолжительность Периодичность занятий – 1 занятие в неделю по 1 часу. Продолжительность занятия - 40 минут.

Форма обучения

Программа предусматривает очную форму обучения.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс в группах построен в соответствии с нормативными документами и отражает в первую очередь потребность обучающихся в получении знаний умений и навыков работы с проектами. Разработчиком программы учтены все условия и пожелания обучающихся и их родителей с целью создания максимально комфортной обстановки в процессе обучения. Образовательный процесс построен так, чтобы посещение организации дополнительного образования не создавало помех получению основного общего образования в общеобразовательных школах.

Средняя наполняемость групп составляет 20 разновозрастных обучающихся. Состав группы постоянный, что обеспечивает высокое качество работы в коллективе, способствует социализации, созданию комфортной психологической обстановки на занятиях.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы:

Созданиеусловийдляразвитиянаучно-техническогоитворческогопотенциала личности ребёнка.

Задачи программы:

Личностные

- формировать ответственное отношение к обучению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формировать осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной,

общественнополезной,учебноисследовательской,творческойидругихвидах деятельности, работать индивидуально и в группе.

Метапредметные

- научить формулировать для себя новые задачи в образовательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- формировать навыки самостоятельного планирования путей достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- научить соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Предметные

- обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- обучить обучающихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- изучить правила соревнований по Лего-конструированию;
- развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.

1.3. Содержание программы

№ п/ п	Названиеразделов,тем	Количество часов			Формы аттестации и/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Введениев робототехнику**	**4**	**4**	**0**	Опрос
2.	**Знакомство с роботами LEGO**	**8**	**4**	**4**	Тестирование. Демонстрация работ
3.	**Датчики LEGOиих параметры**	**12**	**5**	**7**	Демонстрация работ
4.	**Основы программирования и компьютерной логики**	**18**	**6**	**12**	Демонстрация работ
5.	**Практикумпосборке роботизированныхсистем**	**16**	**1**	**15**	Демонстрация работ
6.	**Проектные работы и соревнования**	**14**	**2**	**12**	Просмотрработ
	Всего	**72**	**22**	**50**	Опрос

Содержание учебного(тематического)плана Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема1.1.Видыроботов

Теория:

Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Собеседование с целью выяснения возможности детей для занятия данным видом деятельности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.

Тема1.2.Правилаобращениясроботами

Теория:

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.

Раздел2.ЗнакомствосроботамиLEGO

Тема 2.1. Конструктор LEGO.

Теория:

Визуальные языки программирования, их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Практика:

Основные механические детали конструктора, их название и назначение.

Тема2.2.МодульSpike

Теория:

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния,порты.Установкабатарей,способыэкономииэнергии.Включение модуля EV3.

Практика:

Запись программы и запуск её на выполнение.

Тема2.3.Сервомоторы Spike

Теория:

Сервомоторы Spike ,сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

Механика механизмов и машин. Виды соединений и передачи их свойства.

Тема2.4.Сборкаипрограммированиероботов

Практика:

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

Раздел3.ДатчикиLEGOиих параметры

Тема 3.1. Датчик касания

Теория:

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Тема3.2.Датчик цвета

Теория:

Датчик цвета, режимы работы датчика. Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Тема3.3.Датчикрасстояния

Теория:

Ультразвуковой датчик. Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Тема3.4.Датчикприближения

Теория:

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

Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика приближения.

Тема3.5.Подключениедатчиковимоторов

Теория:

Интерфейс модуля Spike.Приложения модуля. Представление порта.

Практика:

Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.

Тема3.6.Проверочнаяработа

Практика:

Проверочная работа по темам разделов «Знакомство с роботами LEGO», «Датчики LEGO и их параметры».

Раздел4.Основыпрограммированияикомпьютернойлогики Тема 4.1. Среда программирования модуля

Теория:

Среда программирования модуля. Практика:

Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Тема4.2.Методыпринятиярешенийроботом

Теория:

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

Тема4.3.ПрограммноеобеспечениеEducationSpike. Среда LABVIEW

Теория:

Программное обеспечение EducationSpike. Среда LABVIEW. Основное окно.

Свойства и структура проекта.

Практика:

Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Тема4.4.Программныеблокиипалитрыпрограммирования

Теория:

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты.

Практика:

Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Тема4.5.Движениепокривой

Практика:

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

Тема4.6.Движениесостановкойначернойлинии

Теория:

Использование нижнего датчика освещенности. Практика:

Решение задач на движение с остановкой начерной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Тема4.7.Программированиемодулей

Практика:

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

Раздел5.Практикумпосборкероботизированныхсистем Тема 5.1. Распознавание цветов

Теория:

Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. Практика:

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Тема5.2.Сканированиеместности

Практика:

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Тема5.3.Подъемныйкран.Счетчикоборотов

Практика:

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчикоборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.

Тема5.4.Управлениероботомспомощьювнешнихвоздействий

Практика:

Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук цвет, касание. Таймер.

Тема5.5.Движениепозамкнутойтраектории

Практика:

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Тема5.6.Использованиенескольких видовдатчиковвроботах

Практика:

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.

Тема5.7.Ограниченноедвижение

Практика:

Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема5.8.Проверочнаяработа

Практика:

Проверочная работа по темам разделов«Основы программирования и компьютерной логики», «Практикум по сборке роботизированных систем».

Раздел6.Проектныеработыисоревнования

Тема 6.1. Правила соревнований

Теория:

Работа над проектами«Движениепо заданной траектории», «Кегельринг».Правила соревнований.

Тема6.2.Конструированиеипрограммирование собственной модели робота

Практика:

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

Тема6.3.Соревнованиероботовнатестовомполе

Практика: Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема6.4.Защитапроекта «Мой уникальный робот»

Практика:

Подведение итогов работы учащихся. Подготовка презентаций. Защита проекта «Мой уникальный робот».

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения Программы обучающиеся *будут знать:*

- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- правила техники безопасности при работе в кабинете, оснащенном электрооборудованием.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут понимать:*

- порядок обнаружения неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут уметь:*

- собирать простейшие модели с использованием EducationSpike;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EducationSpike (программировать на дисплее EducationSpike);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования

типовые команды управления роботом;

- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы начального уровня сложности.

Раздел№2.Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно-учебный график

№ п/п	Названиеразделов,тем	Количествочасов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Введениев робототехнику**	**4**	**4**	**0**	
1.1.	Виды роботов	2	2	0	Собеседование
1.2.	Правилаобращениясроботами	2	2	0	Опрос
2.	**ЗнакомствосроботамиLEGO**	**8**	**4**	**4**	
2.1.	КонструкторLEGO	2	1	1	Опрос
2.2.	МодульEV3.	2	1	1	Выполнение практического задания
2.3.	СервомоторыEducation Spike	2	2	0	Опрос
2.4.	Сборкаипрограммированиероботов	2	0	2	Выполнение практической работы
3.	**ДатчикиLEGOи их параметры**	**12**	**5**	**7**	
3.1.	Датчиккасания	2	1	1	Решениезадач

3.2.	Датчикцвета	2	1	1	Решениезадач
3.3.	Датчикрасстояния	2	1	1	Решениезадач
3.4.	Датчикприближения	2	1	1	Решениезадач
3.5.	Подключениедатчикови моторов	2	1	1	Выполнение практического задания
3.6.	Проверочнаяработа	2	0	2	Решениетестов. Выполнение практической работы
4.	**Основыпрограммированияи компьютернойлогики**	**18**	**6**	**12**	
4.1.	Средапрограммированиямодуля	2	1	1	Выполнение практического задания
4.2.	Методыпринятиярешений роботом	2	2	0	Опрос
4.3.	ПрограммноеобеспечениеEducationSpike.Среда LABVIEW	2	1	1	Решениезадач
4.4.	Программныеблокиипалитры программирования	2	1	1	Выполнение практического задания
4.5.	Движениепо кривой	2	0	2	Решениезадач

4.6.	Движениесостановкой начерченнойлинии	4	1	3	Решениезадач
4.7.	Программированиемодулей	4	0	4	Соревнование роботов на тестовомполе
5.	**Практикумпосборке роботизированных систем**	**16**	**1**	**15**	
5.1.	Распознаваниецветов	2	1	1	Выполнение практического задания
5.2.	Сканированиеместности	2	0	1	Выполнение практического задания
5.3.	Подъемныйкран.Счетчикоборотов	2	0	2	Выполнение практического задания
5.4.	Управлениероботомспомощью внешних воздействий	2	0	2	Выполнение практического задания
5.5.	Движениепозамкнутойтраектории	2	0	2	Решениезадач
5.6.	Использованиенесколькихвидов датчиков в роботах	2	0	2	Выполнение практического задания
5.7.	Ограниченноедвижение	2	0	2	Решениезадач
5.8.	Проверочнаяработа	2	0	2	Решениетестов. Выполнение практической работы
6.	**Проектныеработыи соревнования**	**14**	**2**	**14**	
6.1.	Правиласоревнований	2	2	0	Опрос
6.2.	Конструированиеипрограммирование собственной модели робота	6	0	6	Выполнение практической работы
6.3.	Соревнованиероботовнатестовомполе	2	0	2	Соревнование
6.4.	Защитапроекта«Мойуникальный робот»	4	0	4	Защитапроекта
	Всего	**72**	**22**	**50**	

2.2. Условия реализации общеобразовательной программы

Для успешной реализации общеобразовательной общеразвивающей программы необходимо: Материально-техническое обеспечение:

- помещение для занятий с хорошим освещением (естественным и электрическим светом), оборудованное необходимой мебелью (стульями для учащихся и столом и стулом для педагога;
- необходимо наличие всех необходимых расходных материалов для детей. Информационное обеспечение:
- специальные современные технические средства обучения (компьютер, монитор, флеш-карты, диски с видео-занятиями, презентациями, мастер– классами, специализированная литература, наглядные пособия, пооперационные карты, поделки образцы).

2.3. Формы аттестации

Формы подведения итогов реализации программы

Эффективность образовательного процесса оценивается по уровню развития творческих способностей, по активности участия в выставках, конкурсах, фестивалях, массовых мероприятиях, по стилю работы и профессиональному самоопределению ребёнка и отслеживается в системе разнообразных форм аттестаций:

–участие в различного уровня выставках, конкурсах, фестивалях; проведение обучающимися мастер-классов и участие в творческих мастерских.

Дипломы и награды являются стимулирующим компонентом в процессе обучения и подвигают многих продолжить своё обучение в колледжах, соответствующих факультетах вузов.

2.4. Оценочные материалы

Для определения уровня достижения учащимися планируемых результатов целесообразно использовать опрос, выставки, викторины, текущий и тематический контроль; методами могут стать практические и самостоятельные задания, мониторинги и другие формы диагностики.

2.5. Методические материалы

Методы обучения

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа , инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов.

Формы организации занятий

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствования умений и навыков:

лекция, беседа, практика, сообщение - презентация, творческая работа, работа в парах, игры.

Учебно-методические материалы:

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с Программой необходимо:

– учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 20 ученических мест;

– ноутбук, с установленным программным обеспечением для LEGO EducationSpike (4 компьютера и компьютер преподавателя), для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов;

– листы ватмана для нанесения трассы и препятствий, черная и цветная изоляционные ленты разной ширины, скотч, двойной скотч, ножницы;

– набор конструкторов LEGO;

– программное обеспечение LEGO.

СПИСОКЛИТЕРАТУРЫ

Списоклитературы,используемыйпринаписанииПрограммы

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие/ А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.

2. КопосовД.Г.Первыйшагвробототехнику.Практикумдля 5-6 классов/ Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292с.

3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LegoMindstorms EV3 по линии /Л.Ю.Овсяницкая,Д.Н.Овсяницкий,А.Д. Овсяницкий. –М.: Издательство «Перо», 2015. – 168с.

4. ОвсяницкаяЛ.Ю. Курс программированияробота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства/Л.Ю.Овсяницкая,Д.Н.Овсяницкий,А.Д.Овсяницкий.– Челябинск:ИПМякотинИ.В.,2014.-204с.

Электронныересурсы

1. LegoMindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя: [Электронный ресурс]. URL: http://www.mindstorms.ru/img/file/8547_Mindstorms.pdf.(Дата обращения: 19.08.2018)

1. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции: [Электронный ресурс]. URL: http://www.prorobot.ru/lego.php. (Дата обращения: 19.08.2018).

2. LEGO Education Solutions: [Электронныйресурс]. URL: http://www.lego.com/education/. (Дата обращения: 19.08.2018).

3. Международные состязания роботов: [Электронный ресурс]. URL: http://wroboto.ru/. (Дата обращения: 19.08.2018).

4. РобоКлуб. Практическая робототехника: [Электронный ресурс]. URL: http://www.roboclub.ru. (Дата обращения: 19.08.2018).

5. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс]. URL: http://www.int-edu.ru/content/laboratoriya-robototehniki. (Дата обращения: 19.08.2018).