

Содержание

[Пояснительная записка 3](#bookmark3)

[Учебно-тематический план образовательной программы 5](#bookmark4)

[Содержание программы 7](#bookmark7)

[Календарно-тематическое планирование 8](#bookmark8)

[Ожидаемые результаты реализации программы 12](#bookmark10)

[Условия реализации дополнительной общеобразовательной программы 15](#bookmark12)

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе нормативных документов

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в РФ», Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа2013г. №1008 г. Москва « Об утверждении организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Распоряжение Министерства просвещения РФ от 12.01.2021 г. №Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров естественнонаучной и технологической направленностей»
5. Устав МБОУ Колоинской ОШ
6. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных программ.
7. Положение о Центре образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста» МБОУ Колодинская ОШ

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа по робототехнике и программированию «РОБОТЕХНИКА» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач. Программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Цель программы: формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы Обучающие:

* Обучить первоначальным знаниям о конструкции
* робототехнических устройств;
* познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств
* развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
* развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.
* Обучить правилам безопасной работы.

Развивающие:

* Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
* Сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
* Создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества. Воспитательные:
* Развить коммуникативные навыки;
* Сформировать навыки коллективной работы;
* Воспитать толерантное мышление.

Отличительная особенность программы: Программа основана на педагогическом опыте авторов-составителей. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. Особенностью данной программы является интеграция проверенных методик освоения базовых понятий робототехники с помощью конструкторов LEGO и авторской методики Полякова К.Ю.

Особенности возрастной группы: Настоящая программа рассчитана на работу творческого объединения учащихся 13-16 лет в группах до 12 человек. Продолжительность занятия 40 минут один раза в неделю. Срок реализации программы 1 год.

Режим занятий:

Общее число часов в год -34.

Число часов в неделю — 1.

Количество групп — 1.

Периодичность занятий - 1 раза в неделю

Формы и методы организации образовательного процесса

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной. Формой подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы являются мини-соревнований, защиты проектов.

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: базовый.

Актуальность

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно­сенсорных, исполнительных и управляющих).

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Учебно-тематический план образовательной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название раздела | Название темы | Количество часов | Формы контроля и аттестации |
| Всего | Теор. | Практ |
| Введение в робототехнику | Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. Основные робототехнические соревнования | 1 | 1 | 0 | опрос |
| Первичные сведения о роботах | История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с конструированием. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота. | 2 | 1 | 1 | опрос |
| Изучение среды управления и программирован ия | Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования.Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу. | 3 | 1 | 2 | собеседование |
| Конструировани е роботов. | Способы передачи движения при конструировании роботов. Основы проектирования и моделирования электронного устройства. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный | 7 | 2 | 5 | тестирование |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции.Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков. |  |  |  |  |
| Создание индивидуальных и групповых проектов | Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов. | 6 | 0 | 6 | защита индивидуа льных и групповых проектов |
| Участие в соревнованиях | Изучение правил соревнований Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота. | 4 | 0 | 4 | зачет |
| Аттестация. | Выполнение комплексной работы по предложенной модели. | 1 | 0 | 1 | зачет |
| Всего |  | 24 | 5 | 19 |  |

Содержание программы

Тема 1 Введение в робототехнику

Теория: Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. Основные робототехнические соревнования Тема 2 Первичные сведения о роботах

Теория: История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с конструированием. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования.

Практика: Конструирование первого робота.

Тема 3 Изучение среды управления и программирования

Теория: Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель.

Практика: Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

Тема 4 Конструирование роботов.

Теория: Способы передачи движения при конструировании роботов. Основы проектирования и моделирования электронного устройства. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Датчики. Тип датчиков.

Практика: Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Настройка моторов и датчиков Тема 5 Создание индивидуальных и групповых проектов

Практика Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Тема 6 Участие в соревнованиях

Практика: Изучение правил соревнований. Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Аттестация. Зачет

Практика: Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Календарно-тематическое планирование

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | тема | основные виды учебной деятельности | Компьютерно е и программное обеспечение | Местопроведения | Количеств о часов | Формаконтроля | Формазанятия |
| Введение в робототехнику |  |  |  |  |
| 1 | Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. Основные робототехнические соревнования | Аналитическая деятельность:* оценивать информацию с позиции ее свойств (актуальность, достоверность, полнота и пр.);
* классифицировать информацию по принятому основанию;
* выделять информационную составляющую процессов в биологических, технических и социальных системах;
* анализировать отношения в живой природе, технических и социальных системах с позиций управления.

Практическая деятельность: оценивать параметры роботов | проектор,интерактивнаядоска,документкамера | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Лекция |
| Первичные сведения о роботах |  |  |  |  |
| 2,3  | История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с конструированием. | Аналитическая деятельность:* анализировать робота с точки зрения единства программных и аппаратных средств;
* определять основные характеристики роботов ; Практическая деятельность:
* получать информацию о характеристиках роботов ;
 | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор,интерактивнаядоска | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Лекция |
| 4,5 | Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота. | Комплектробототехника | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| Изучение среды управления и программирования |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6,7 | Изучение среды управления и программирования. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования. | Аналитическая деятельность:* определять по блок-схеме, для решения какой задачи предназначен данный алгоритм;
* анализировать изменение значений величин при пошаговом выполнении алгоритма;
* анализировать готовые программы;

Практическая деятельность:* исполнять готовые алгоритмы;
 | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор,интерактивнаядоска,документкамера | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| 8,9 | Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад. | КомплектробототехникаНоутбуки | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| 10,11 | Создание простейших линейных программ: поворот на заданный угол, движение по кругу. | КомплектробототехникаНоутбуки | Технологическаялаборатория | 1 | Тематическ ий: собесе­дование | Практическ ая работа |
| Конструирование роботов. |  |  |  |  |
| 12,13 | Способы передачи движения при конструировании роботов. | Аналитическая деятельность:* определять по выбранному методу решения задачи, какие алгоритмические конструкции могут войти в алгоритм;
* выделять этапы решения задачи на компьютере;
* осуществлять разбиение исходной задачи на подзадачи; • сравнивать различные алгоритмы решения одной задачи.

Практическая деятельность:* программировать линейные алгоритмы;
* разрабатывать программы,
* исполнять готовые алгоритмы
* разрабатывать программы,
 | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор,интерактивнаядоска, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| 14 | Основы проектирования и моделирования электронного устройства. | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор,интерактивнаядоска, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| 15 | Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборато | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | моноблок,проектор,интерактивнаядоска, | рия |  |  |  |
| 16,17 | Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| 18 | Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| 19 | Зеркальное направление. Датчики. Тип датчиков. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:опрос | Практическ ая работа |
| 20 | Настройка моторов и датчиков. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Тематическ ий: тести­рование | Практическ ая работа |
| Создание индивидуальных и групповых проектов |  |  |  |  |
| 21 | Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели | Аналитическая деятельность:* выделять этапы решения задачи на компьютере.

выделять этапы решения задачи* осуществлять разбиение исходной задачи на подзадачи;

Практическая деятельность:* исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных;
* строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных для исполнителя
 | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:собеседование | проект |
| 22,23 | Описание решения в виде блок-схем, или текстом. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:собеседование | проект |
| 24-26 | Созданию действующей модели. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:собеседование | проект |
| 27 | Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборато | 1 | Текущий:собеседова | проект |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | рия |  | ние |  |
| 28 | Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:презентация | проект |
| 29 | Публичная защита проектов. | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор,интерактивнаядоска,документкамера | Технологическаялаборатория | 1 | Итоговый:защитаиндивидуальных игрупповыхпроектов | проект |
| Участие в соревнованиях |  |  |  |  |
| 30 | Изучение правил соревнований Конструирование робота | Аналитическая деятельность:* анализировать пользовательский интерфейс используемого программного средства;
* определять условия и возможности применения про­граммного средства для решения типовых задач;
* выявлять общее и отличия в разных программных продуктах, предназначенных для решения одного класса задач.

Практическая деятельность:* анализировать пользовательский интерфейс используемого программного средства, -
* определять условия и возможности применения программного средства для решения типовых задач;
* выявлять общее и отличия в разных программных продуктах,
 | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор,интерактивнаядоска,документкамера | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:собеседование | Практическ ая работа |
| 31 | Программирование робота. | КомплектробототехникаНоутбуки, | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:собеседование | Практическ ая работа |
| 32 | Сборка робота по памяти на время | Комплектробототехника | Технологическаялаборатория | 1 | Текущий:собеседование | Практическ ая работа |
| 33 | Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота. | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор, | Технологическаялаборатория | 1 | Итоговый:зачет | Конференция |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | предназначенных для решения одного класса задач. | интерактивнаядоска,документкамера |  |  |  |  |
| 34 | Аттестация. Зачет - Выполнение комплексной работы по предложенной модели. Коррекционно-обобщающий урок |  | КомплектробототехникаНоутбуки,моноблок,проектор,интерактивнаядоска,документкамера | Технологическаялаборатория | 1 | Итоговый:зачет | Выполнениекомплекснойработы |

Ожидаемые результаты реализации программы

Личностными результатами изучения курса «Робототехника» является формирование следующих умений:

* оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
* называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
* самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения курса «Робототехника» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД): Познавательные УУД:

* определять, различать и называть детали конструктора,
* конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
* ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
* перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

* уметь работать по предложенным инструкциям.
* умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
* определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

* уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
* уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения курса «Робототехника» является формирование представлений о:

* науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
* роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
* истории и перспективах развития робототехники;
* робототехнических платформах для образовательных учреждений.
* робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;

Результаты обучения

Выпускник научится:

* составлять алгоритмы для решения учебных задач различных типов ;
* определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента;
* использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
* составлять несложные алгоритмы управления исполнителями
* анализировать предложенный алгоритм, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;

Выпускник получит возможность:

* создавать программы для решения задач;
* познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как программа управляет различными системами (роботы.);
* познакомиться с учебной средой составления программ управления автономными роботами и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанными в этой среде.
* узнать о данных от датчиков, например, датчиков роботизированных устройств;
* получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Формы и методы обучения.

* Методы обучения основываются на совместной деятельности педагога и обучающегося, в ходе которой осуществляется формирование знаний, умений и навыков ведения исследовательской и проектной деятельности. Сочетание различных форм деятельности позволяет сформировать образовательную среду, эффективно решающую поставленные педагогические задачи.
* Кроме комбинированного занятия эффективными формами проведения занятий являются: теоретические и практические.
* Наглядные методы: наблюдение, демонстрация опытов и экспериментов, просмотр диафильмов, видеофильмов, знакомство с коллекциями.
* Практические методы: сбор и фиксация материала, самостоятельная работа: постановка опытов (экспериментов), моделирование.
* Формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, индивидуальная, работа в парах, малых группах, фронтальная.
* Формы проведения занятий: комбинированное занятие, подготовка исследовательской (проектной) работы, беседа, лекция, семинарское занятие, практическая, лабораторная работа, конференция, собеседование, консультация.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.

Аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ Форма аттестации- зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета - 6 баллов

Критерии оценки:

* конструкция робота;
* написание программы;
* командная работа;
* выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание. 6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) - крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Условия реализации дополнительной общеобразовательной программы

1. Материально-техническое оснащение образовательного процесса:
* Комплект робототехника
* Ноутбуки, моноблок, проектор, интерактивная доска, документ камера
1. Информационное обеспечение:
2. [https://education.lego. com/ru-ru/downloads](https://education.lego.com/ru-ru/downloads)
3. [Robot Virtual Worlds](http://robotvirtualworlds.com/virtualbrick/) — виртуальные миры роботов.
4. [Mind-storms.com](https://sites.google.com/site/gask3t/) — сайт, посвящённый роботам LEGO Mindstorms.
5. [Видеоуроки по програмированию роботов LEGO Mindstorms EV3.](http://www.wafflesrobotics.com/fll/fll-resources/)
6. [www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru/) — сайт про роботов и робототехнику.
7. [Робоплатформа Robbo (Scratchduino)](http://robbo.ru/) — программирование Arduino-роботов на [Scratch.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D1%87_%28%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%29)
8. [Занимательная робототехника](http://edurobots.ru/) — все о роботах для детей, родителей, учителей.
9. [Конструктор ТРИК](http://www.trikset.com/) для робототехнического творчества.
10. [ТРИК-Студия](http://blog.trikset.com/p/trik-studio.html) — среда программирования реальных и виртуальных роботов.
11. Кадровое обеспечение:

К педагогу дополнительного образования требования не предъявляются.

1. Список литературы
2. <https://cvr-bogorodsk.edusite.ru/docs/programm/robototehnika.pdf>17.11.2021, 17.11
3. [https: //kpolyakov.spb.ru/school/ robotics/robotics.htm](https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm) 17.11.2021, 17.11