

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел №1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**   * 1. **Пояснительная записка** | 3  3 |
| направленность программы | 3 |
| уровень освоения | 3 |
| актуальность программы | 3 |
| педагогическая целесообразность | 4 |
| отличительные особенности программы | 4 |
| адресат программы | 4 |
| объем и сроки освоения программы | 4 |
| формы обучения | 5 |
| формы организации образовательного процесса | 5 |
| режим занятий | 5 |
| * 1. **Цель и задачи программы** | 5 |
| цель | 5 |
| задачи: воспитательные, развивающие, образовательные | 5 |
| * 1. **Содержание программы** | 6 |
| учебный план | 6 |
| содержание учебного плана | 6 |
| * 1. **Планируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные** | 7 |
| **Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий** | 9 |
| * 1. **Календарно-учебный график** | 9 |
| * 1. **Условия реализации программы: материально-техническое, информационное и кадровое обеспечение** | 15 |
| * 1. **Формы аттестации** | 15 |
| * 1. **Оценочные материалы** | 16 |
| * 1. **Методические материалы** | 16 |
| * 1. **Список литературы** | 16 |

**Раздел №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

* 1. **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» - это программа **научно-технической направленности**.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

* Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.).
* Приказом министерства образования и науки №1008 от 29 августа 2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
* Концепциейразвитиядополнительногообразования детей (распоряжение РФ от 4.09.14 №1726-р).
* Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14).

**Уровень освоения.** Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Программа предполагает использование образовательных конструкторов как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и программированию. На этом этапе учащиеся могут создавать и программировать несложными модели с электромоторами, датчиками цвета, расстояния и угла поворота(гироскоп).

Базовый уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематическогонаправленияпрограммы «Робототехника». Учащиеся создают, программируют и тестируют свои решения, используя реальные технологии из мира робототехники. В результате освоения программы учащиеся будут знать основы конструирования и программирования, самостоятельно решать технические задачи, будут сформированы навыки алгоритмического мышления.

**Актуальность программы** заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Объединение «Робототехника» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера, здоровьесбережения. Обучающиеся получат представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

**Педагогическая целесообразность**этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

**Отличительные особенности программы.** Знания, полученные при изучении программы «Робототехника», полезны для учащихся средних классов. Lego Mindstorms EV3при собирании разнообразных элементов в цельную конструкцию, помогают развивать у детей креативное мышление, фантазию, воображение и моторику. Для учащихся средней школы конструкторы Lego представляют большие возможности для поисковой и экспериментально-исследовательской деятельности, благодаря его технологии, а именно: разнообразие деталей (большое количество деталей – кирпичики, кубики, овальные формы, столбики, колеса, панели, горки и т. д.), своеобразие креплений (крепление происходит почти без физических усилий, но достаточно прочно).

**Адресат программы.** Программа «Робототехника» рассчитана для детей от 9 до 15 лет. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

Обучающиеся, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. Занятия проводятся в группах 10-16 человек.

**Объем и сроки освоения программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения - 2 раза в неделю по 2 академических часа, итого 136 часов.

Данная программа носит практико-ориентированный характер: большая часть учебного времени затрачивается на проработку алгоритмов решения задачи и программирование. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность учащихся. Элементы игры, которые присутствуют в первоначальном знакомстве и мотивируют ребенка, очень естественно подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Основной принцип организации занятий: придумать, построить, запрограммировать, поразмышлять, продолжить. Занятия основаны на практическом выходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работа в команде. Таким образом, организация занятий с использованием образовательных наборов Lego Mindstorms EV3 является высокоэффективным средством обучения и воспитания учащихся, поддерживающим инновационные процессы в школе.

**Формы обучения**:

* теоретическая форма, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
* практическая форма, в которой обучающиеся самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

**Формы организации образовательного процесса:** лекция, беседа, демонстрация, практические занятия, творческая работа; проектная деятельность.

**Режим занятий**

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа.

**1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** обучение основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение специальностей, связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

**Задачи:**

**Обучающие:**

* познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов на простых примерах (Лего-роботов);
* научить приемам построения моделей роботов из Лего-конструкторов;
* научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
* научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
* научить составлять программы для роботов различной сложности;
* формировать творческой личности установкой на активное самообразование.

**Развивающие:**

* развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, устную и письменную речь, память, внимание, фантазию;
* развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
* развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
* ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
* развить способности программировать;
* приобретение навыков коллективного труда;
* организация разработок научно-технологических проектов.

**Воспитательные:**

* воспитать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
* воспитать высокую культуру труда обучающихся;
* сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
* сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
* ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
* воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

**1.3. Содержание программы**

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ раздела** | **Тема занятий** | **Всего** | **Количество часов** | |
| **теория** | **практика** |
| 1 | Введение в Робототехнику | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Конструирование | 8 | 1 | 7 |
| 3 | Моторные механизмы | 8 | 1 | 7 |
| 4 | Транспортные роботы | 20 | 2 | 18 |
| 5 | Программирование в среде EV3 Classroom | 34 | 8 | 26 |
| 6 | Основы управления роботом | 26 | 6 | 20 |
| 7 | Соревнования роботов | 38 | 8 | 30 |
| итого |  | 136 | 27 | 109 |

**1.4. Планируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные:**

*Предметные:*

*Учащиеся знают:*

* правила безопасной работы на занятиях по робототехнике;
* теоретические основы создания робототехнических устройств;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* основы конструирования и программирования роботов.

*Уметь:*

* программировать действия модели робота;
* собирать конкретные модели, пользуясь инструкцией,
* создавать и испытывать действующие модели,
* модифицировать модели путем изменения конструкции или создания.

*Имеют навыки:*

* самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования моделей,
* решения конструкторских задач по механике,
* алгоритмического мышления,
* изложения своих мыслей в четкой логической последовательности.

*Личностные результаты:*

* Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
* овладения установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
* самооценка своих умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации.
* планирование образовательной и профессиональной карьеры.
* появление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.

*Метапредметные результаты:*

*знать:*

* простейшие основы механики и робототехники;
* основные виды конструкций, соединение деталей;
* последовательность изготовления конструкций, простейших моделей роботов;
* технику безопасности в компьютерном классе;
* интерфейс программы Lego Mindstorms EV3, настройки программного интерфейса;
* способы создания простейших программ в среде Lego Mindstorms EV3;
* основные приемы работы с линейным алгоритмом;
* виды конструкций (алгоритм с ветвлением, алгоритмы с применением цикла), соединение сложных деталей;
* последовательность изготовления сложных конструкций.

*уметь:*

* определять, различать и называть детали конструктора;
* конструировать по условиям, заданным преподавателем, по образцу, по схеме;
* отличать новое от уже известных моделей;
* делать выводы в результате совместной работы группы учащихся; сравнивать и группировать модели роботови их образы;
* излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* планирование процесса познавательной деятельности;
* определение адекватных условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
* проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
* выбор различных источников информации для решения познавательных и коммуникативныхзадач, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных.

*Иметь навык:*

* конструировать простые и сложные модели роботов;
* программировать роботов.

**Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

**2.1. Календарно-учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | | **план** | **факт** | **Тема занятия** | **Кол-во часов** | **Форма занятия** | **Место проведения** | **Форма контроля** |
| **Введение в Робототехнику** | | | | | | | | |
| 1 |  | |  | Инструктаж по ТБ.  Знакомство сконструктором | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| **Конструирование** | | | | | | | | |
| 2 |  | |  | Механическая передача. Виды передач | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 3 |  | |  | Зубчатая передача | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 4 |  | |  | Повышающая передача | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 5 |  | |  | Понижающая передача | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| **Моторные механизмы** | | | | | | | | |
| 6 |  | |  | Скоростная тележка | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 7 |  | |  | Преодоление горки | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 8 |  | |  | Робот-тягач | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 9 |  | |  | Зачет | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| **Транспортные роботы** | | | | | | | | |
| 10 |  | |  | Одномоторная тележка | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 11 |  | |  | Четырехколесная тележка | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 12 |  | |  | Широкая тележка | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 13 |  | |  | Колесные и гусеничные роботы | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| **Программирование в среде EV3 Classroom** | | | | | | | | |
| 14 |  | |  | Знакомство со средой разработки EV3 Classroom | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 15 |  | |  | Первый проект | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 16 |  | |  | Блоки Моторы | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 17 |  | |  | Блоки Движение | 2 | Комбинированное занятие |  |  |
| 18 |  | |  | Блоки дисплей | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 19 |  | |  | Блоки Управление | 2 |  |  |  |
| 20 |  | |  | Блоки Переменные | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 21 |  | |  | Мои Блоки | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 22 |  | |  | Датчик касания | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 23 |  | |  | Ультразвуковой датчик | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 24 |  | |  | Датчик цвета в режиме Цвет | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 25 |  | |  | Калибровка датчика Цвета | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 26 |  | |  | Движение по черной линии | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 27 |  | |  | Гироскопический датчик | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 28 |  | |  | Оператор Условия | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 29 |  | |  | Оператор Цикл | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 30 |  | |  | Подпрограммы | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 31 |  | |  | Итоговая программа | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| **Основы управления роботом** | | | | | | | | |
| 32 |  | |  | Релейный регулятор | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 33 |  | |  | Пропорциональный регулятор | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 34 |  | |  | Синхронное управление двигателями | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 35 |  | |  | Движение вдоль стенки | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 36 |  | |  | ПД регулятор | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 37 |  | |  | Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 38 |  | |  | ПИД регулятор | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 39 |  | |  | Траектория с перекрестками | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 40 |  | |  | Обход лабиринта | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 41 |  | |  | Движение по тонкой линии с одним датчиком цвета | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 42 |  | |  | Движение по тонкой линии с двумя датчиками цвета | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 43 |  | |  | Движение по широкой линии с одним датчиком цвета | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 44 |  | |  | Движение по широкой линии с двумя датчиками цвета | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 45 |  | |  | Объезд препятствий | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 46 |  | |  | Обнаружение объектов | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 47 |  | |  | Захват и перемещение объекта | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| **Соревнования роботов** | | | | | | | | |
| 48 |  | |  | Следование по узкой линии | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 49 |  | |  | Следование по узкой линии | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 50 |  | |  | Следование по узкой линии | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 51 |  | |  | Следование по широкой линии | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 52 |  | |  | Следование по широкой линии | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 53 |  | |  | Следование по широкой линии | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 54 |  | |  | Слалом | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 55 |  | |  | Кегельринг | 2 | Комбинированное занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 56 |  | |  | Кегельринг | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 57 |  | |  | Кегельрингквадро | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 58 |  | |  | Кегельрингквадро | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 59 |  | |  | Лабиринт | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 60 |  | |  | Лабиринт | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 61 |  | |  | Лабиринт 2.0 | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 62 |  | |  | Лабиринт 2.0 | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 63 |  | |  | Сумо | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 64 |  | |  | Сумо | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 65 |  | |  | Сумо | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 66 |  | |  | Перевозчик | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 67 |  | |  | Перевозчик | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |
| 68 |  | |  | Перевозчик | 2 | Практическое занятие | Кабинет информатики | Беседа, наблюдение |

**2.2 Условия реализации программы: материально-техническое, информационное и кадровое обеспечение**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающаяпрограмма «Образовательная робототехника» реализуется на основании дополнительной образовательной программы по техническому конструированию.

***Материально-техническое обеспечение программы:***

* кабинет Информатики
* комплект столов и стульев на 16 посадочных мест;
* стол для педагога;
* раздаточный материал (дидактические пособия, схемы сборок);
* планшеты и ноутбуки с комплектом программ по изучению робототехники;
* Телевизор;
* Интернет.

Методические комплексы, состоящие из: информационного материала, технологических и инструкционных карт; действующей выставки изделий воспитанников; методических разработок и планов конспектов занятий;методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям.

Материалы для контроля и определения результативности занятия: тесты, контрольные упражнения; систематизирующие и обобщающие таблицы; положения о конкурсах, игры.

Развивающие и диагностирующие материалы: тесты, диагностические игры, кроссворды.

Дидактические материалы (демонстрационные и раздаточные) журналы,буклеты, альбомы, учебники – практикумы.

***Информационное обеспечение:***

* методические и дидактические материалы
* презентации, подготовленные к каждому занятию.

***Кадровое обеспечение программы.***

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения.

**2.3. Формы аттестации/контроля**

Система оценивания - безотметочная. Используется только словесная оценка достижений учащихся.

*Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов*: аналитическая справка, аналитический материал, видеозапись, журнал посещаемости, протокол соревнований, фото, отзывы детей и родителей.

*Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:* аналитическая справка, демонстрация моделей, контрольная работа, защита творческих робот, конкурс, открытое занятие, соревнование, презентация итогового проекта перед родителями и педагогами.

**2.4. Оценочные материалы**

Для оценки результативности программы используются следующие методики и диагностики:

* наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
* проведение проверочных работ;
* анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
* проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
* участие в проектной деятельности школы, города;
* участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального уровней;
* оценка выполненных практических работ.

**2.5. Методические материалы**

* Схемы сборок роботов
* Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.
* Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. Д.Г. Копосов.М.:БИНОМ.Лаборатория знаний, 2012

**2.6. Список литературы**

**Литература для учителя:**

1. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. Челябинск: ИП Мякотин И. В.,2014
2. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. М.:БИНОМ.Лабораториязнаний,2012

***Литература для учащегося:***

Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2011