

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ
ВИХАРЕВА МАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Образовательная робототехника.
Стартовый уровень»**

возраст обучающихся: 10 – 12 лет
срок реализации: 2 года (144 часа)
наполняемость группы: 6 - 12 человек

Автор-составитель: Вихарева М.А.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Программа составлена в соответствии с федеральными нормативными правовыми актами в области дополнительного образования, государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242);
- Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий от 20.03.2020 г.;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. №2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Направленность программы: техническая.

Уровень программы – стартовый.

Новизна программы состоит в том, что в процессе конструирования и программирования управляемых моделей, созданных на базе конструктора Lego Spike Prime, обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. С другой стороны, основные принципы конструирования сложных механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров послужат основой для освоения робототехники на продвинутом уровне.

Актуальность программы. Развитие технического творчества обучающихся рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в мире. Современный

этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров.

Современная робототехника и программирование – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем. Современное общество нуждается в высококвалифицированных специалистах, готовых к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

Педагогическая целесообразность заключается в освоении программы, которая предусматривает привлечение детей к исследовательской и изобретательской деятельности, формирует устойчивый интерес к выбранному направлению, формирует компетенции, необходимые для проектной командной деятельности, формирует у обучающихся способности к инновационной творческой деятельности в процессе решения прикладных задач (soft skills) и компетенции, необходимые для работы с конструктором (hard skills). Базовая программа представляет собой модель развития этих компетенций на основе использования в образовательной деятельности робототехнического комплекса Lego Spike Prime.

Цель программы – формирование у обучающихся навыков конструирования, программирования и тестирования моделей LEGO-роботов через проектную деятельность.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с комплектами конструкторов LEGO Spike Prime;
- обучить основам программирования в среде Scratch;
- научить создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развивать навыки решения базовых задач робототехники;
- научить собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по собственному эскизу;
- сформировать базовые навыки технического конструирования на основе образовательного конструктора Lego Spike Prime;

Развивающие:

- развивать умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- развивать умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- развивать навыки критического мышления и решения сложных задач в процессе увлекательной игры;
- способствовать развитию умения исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- создать условия для развития умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять

обязанности;

- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- прививать ответственное отношение к выполнению задания;
- способствовать социализации и адаптации обучающихся в современном обществе;
- формировать культуру здорового и безопасного образа жизни.

Отличительная особенность программы. Образовательная деятельность организуется по тематическим проектным траекториям: «Природа», «Космос», «Человек», «Животные». Движение по проектным траекториям позволяет обучающимся совершенствовать свои технические компетенции в проектной и изобретательской деятельности на базе конструктора Lego Spike Prime. Данный образовательный конструктор нового поколения является инструментом для обучения детей конструированию, моделированию и программированию, критическому и креативному мышлению, технологии решения задач и принятия решений, эффективного взаимодействия в команде. Lego Spike Prime представляет собой идеальное сочетание ярких элементов LEGO, простых в использовании электронных компонентов и интуитивно понятного языка программирования, созданного на базе Scratch.

Адресат программы. Программа предусматривает занятия с обучающимися 10-12 лет. Набор в группы осуществляется на свободной основе, по желанию детей заниматься робототехникой.

Формы организации образовательного процесса:

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

Объём и сроки освоения программы. дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника. Базовый уровень» рассчитана на 2 года (144 часа, 72 занятия).

Режим занятий: 1 занятие в неделю по 2 академических часа.

Ожидаемые результаты программы.

Предметные:

обучающиеся будут знать:

- состав комплекта конструктора LEGO Spike Prime;
- основы программирования в среде Scratch;
- способы решения базовых задач робототехники;
- способы сборки модели с использованием готовых схем или по собственному эскизу.

обучающиеся будут уметь:

- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- конструировать модели на основе образовательного конструктора Lego Spike Prime.

Метапредметные:

- умеет собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- умеет самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- владеет навыками критического мышления и решения сложных задач в процессе увлекательной игры;
- умеет исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- умеет излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- умеет работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- владеет навыками исследовательской и проектной деятельности;
- применяет в проектной и конструкторской деятельности знания и навыки, полученные при изучении математики, информатики, физики, технологии.

Личностные:

- ответственно и целенаправленно выполняет задания;
- свободно ориентируется в современном обществе;
- бережно относится к своему здоровью и безопасности.

Диагностика результатов освоения программы

Способом определения результативности реализации программы служит мониторинг образовательной деятельности. Процедура мониторинга проводится в начале, в середине и в конце учебного года на основе диагностических методик определения уровня развития ключевых и специальных компетентностей, контрольных опросов, тестирования и педагогического наблюдения.

Критериями эффективности реализации программы являются динамика основных показателей воспитания и социализации обучающихся, предметно-деятельностных компетенций.

Основные критерии освоения содержания программы

| Критерий | Уровень выраженности оцениваемого качества | | |
|--------------------------------|--|---|--|
| | низкий | средний | высокий |
| Мотивация учебной деятельности | Равнодушен к получению знаний, познавательная активность отсутствует | Осваивает материал с интересом, но познавательная активность ограничивается рамками программы | Стремится получать прочные знания, активно включается в познавательную деятельность, проявляет инициативу |
| Степень обучаемости | Усваивает материал только при непосредственной помощи педагога | Усваивает материал в рамках занятия, иногда требуется незначительная помощь со стороны педагога | Учебный материал усваивает без труда, интересуется дополнительной информацией по предлагаемой деятельности |

| | | | |
|--------------------------|---|---|--|
| Навыки учебного труда | Планирует и контролирует свою деятельность только под руководством педагога, темп работы низкий | Может планировать и контролировать свою деятельность с помощью педагога, не всегда организован, темп работы не всегда стабилен | Умеет планировать и контролировать свою деятельность, организован, темп работы высокий |
| Теоретическая подготовка | Объем усвоенных знаний менее 1\2, не владеет специальной терминологией | Объем усвоенных знаний более 1\2, понимает значение специальных терминов, но иногда сочетает специальную терминологию с бытовой | Теоретические знания полностью соответствуют программным требованиям, специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием |
| Практическая подготовка | Объем усвоенных умений менее 1\2, не может работать самостоятельно, практически постоянно вынужден обращаться за помощью, затрудняется при работе с оборудованием | Объем усвоенных умений более 1\2, иногда испытывает затруднения и нуждается в помощи педагога, работает с оборудованием с незначительной помощью педагога | Практические умения и навыки полностью соответствуют программным требованиям, успешно применяет их в Самостоятельной работе, работает с оборудованием самостоятельно |

Формы контроля/аттестации

При реализации программы проводится входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль за усвоением пройденного материала учащимися.

Входной контроль проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы. Входной контроль проводится в форме собеседования.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: технические задачи, взаимоконтроль, творческие задания и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

Промежуточный контроль проводится в рамках процедуры промежуточной аттестации для обучающихся в форме презентации проекта.

Итоговый контроль проводится в рамках процедуры итоговой аттестации для обучающихся в форме соревнования.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

| № п/п | Название раздела программы | Количество часов | | |
|---|--|------------------|--------|----------|
| | | Всего | Теория | Практика |
| 1-ый год обучения. | | | | |
| <i>Введение в образовательную программу (2 часа)</i> | | | | |
| 1. | Организационное занятие | 2 | 0,5 | 1,5 |
| <i>Конструирование сложных механизмов (32 часа)</i> | | | | |
| 2. | Сборка конструкции «Механические конструкции» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 3. | Программирование модели «Механические конструкции» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 4. | Сборка конструкции «Болгарка» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 5. | Программирование модели «Болгарка» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 6. | Сборка конструкции «Автобот» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 7. | Программирование модели «Автобот» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 8. | Сборка конструкции «Робот-трактор» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 9. | Программирование модели «Робот- трактор» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 10. | Сборка конструкции «Вертолет» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 11. | Программирование модели «Вертолет» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 12. | Сборка конструкции «Гоночная машина» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 13. | Программирование модели «Гоночная машина» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 14. | Сборка конструкции «Обезьяна» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 15. | Программирование модели «Обезьяна» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 16. | Сборка конструкции «Олень с упряжкой» | 2 | 0,25 | 1,75 |
| 17. | «Hello, Robot! Чертежник» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| <i>Решение робототехнических задач (72 часа)</i> | | | | |
| 18. | Движение робота по прямой траектории | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 19. | Движение робота по траектории «волна» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 20. | Движение робота по траектории «зигзаг» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 21. | Расчет движения робота на заданное расстояние | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 22. | Проезд инверсного участка | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 23. | Поиск и подсчет перекрестков | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 24. | Движения робота по дугообразной траектории | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 25. | Траектория с перекрестками | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 26. | Наезд на препятствие | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 27. | Распознавание цветов | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 28. | Движения робота в зависимости от освещения | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 29. | Объезд объекта | 2 | 0,5 | 1,5 |

| | | | | |
|--|---|---|-----|-----|
| 30. | Движение по дуге с заданным радиусом | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 31. | Решение задач на движение с использованием датчика расстояния | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 32. | Поиск выхода из лабиринта | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 33. | Эстафета. Взаимодействие роботов | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 34. | Транспортировка объектов | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 35. | Подъем по лестнице | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 36. | Проектная работа. Промежуточная аттестация. | 2 | 0 | 2 |
| 2-ой год обучения. | | | | |
| 37. | Следование вдоль стенки | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 38. | Преодоление резких поворотов | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 39. | Постановка робота-автомобиля в гараж | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 40. | Слежение за объектом | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 41. | Поиск объектов | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 42. | Слалом | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 43. | Следование по спирали | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 44. | Гонки шагающих роботов | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 45. | Движение по черной линии | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 46. | Выход из лабиринта | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 47. | Плавный поворот | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 48. | Следование по линии за объектом | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 49. | Эстафета | 2 | 0 | 2 |
| 50. | Шестиногий маневренный шагающий робот | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 51. | Футбол с инфракрасным мячом | 2 | 0 | 2 |
| 52. | Сумо | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 53. | «Hello,Robot! Перевозчик» | 2 | 0 | 2 |
| Проектные траектории (38 часов) | | | | |
| 54. | Проект «Космос» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 55. | Проект «Космос». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |
| 56. | Проект «Животные» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 57. | Проект «Животные». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |
| 58. | Проект «Человек» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 59. | Проект «Человек». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |
| 60. | Проект «Техника» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 61. | Проект «Техника». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |
| 62. | Проект «Транспорт» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 63. | Проект «Транспорт». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |

| | | | | |
|-----|---|------------|-------------|--------------|
| 64. | Проект «Спасательные службы» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 65. | Проект «Спасательные службы». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |
| 66. | Проект «Промышленное производство» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 67. | Проект «Промышленное производство». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |
| 68. | Проект «Роботы помощники» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 69. | Проект «Роботы помощники». Техническая корректировка | 2 | 0 | 2 |
| 70. | Проект «Умный дом» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 71. | «Hello,Robot! Погрузчик» | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 72. | Соревнование. Итоговая аттестация. | 2 | 0 | 2 |
| | Всего: | 144 | 27,5 | 116,5 |

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

1. Введение в образовательную программу (2 часа).

Теория: Цели, задачи и содержание работы программы на втором году обучения. Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Практика: Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.

2. Конструирование сложных механизмов (32 часа).

Теория: Конструирование моделей. Определение необходимых ресурсов. Изучение технической литературы. Поиск информации.

Практика: Сборка модели. Техническая отладка модели.

3. Решение робототехнических задач (72 часа).

Теория: Изучение и обработка информации.

Практика: Экспериментальная проверка программы, написанной для конкретного робота. Запуск программы. Изучение погрешности движения робота. Техническая корректировка. Отладка.

4. Проектные траектории (38 часов).

Теория: Формирование технического задания для модели робота. Определение необходимых ресурсов.

Практика: Выбор модели по желанию обучающихся, проектирование, конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов. Соревнование.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

Материально-техническое обеспечение

Для каждого обучающегося:

- персональный компьютер (ноутбук с клавиатурой) с мышкой, веб-камерой и колонками;
- лицензионное программное обеспечение Lego Spike Prime;
- набор конструктора Lego Spike Prime;

Для преподавателя:

- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим

экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку);

- флипчарт с комплектом листов / маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей.

Информационное обеспечение

- Бедфорд А. Большая книга LEGO – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014 г.;
- Вильямс Д. Программируемые роботы. – М.: NT Press, 2006 г.;
- Голиков Д.И. «Scratch для юных программистов» – СПб.: «БХВ-Петербург», 2017 г.;
- Программное обеспечение LEGO Education Spike;
- Руководство для учителя LEGO Education Spike;
- Руководство практических работ с конструктором LEGO Education Spike;
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2010 г.;
- Иванов А.А. Основы робототехники. – М.: Форум, 2012 г.

Кадровое обеспечение

Уровень образования среднее профессиональное или высшее.

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.

Приемы, методы, педагогические технологии программы предполагают использование, как традиционных методов работы, так и нетрадиционных для более глубокого усвоения и эмоционального восприятия:

Методы, используемые в обучении:

- объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный): педагог сообщает готовую информацию разными средствами, учащиеся воспринимают, осознают и фиксируют в памяти эту информацию;
- репродуктивный (педагог дает задания, учащиеся их выполняют – работают по инструкции, воспроизводят опыты);
- частично-поисковый/эвристический (педагог организует участие младших школьников в выполнении отдельных шагов поиска);
- исследовательский метод (способ организации поисковой, творческой деятельности младших школьников по решению новых для них проблем).

Педагогические технологии, используемые в обучении:

- технология проблемного обучения;
- технология исследовательского обучения;
- игровые технологии.

Проведение аттестации обучающихся

Формы проведения промежуточной аттестации:

К прохождению промежуточной аттестации допускаются все обучающиеся, освоившие материал первого года обучения по программе.

Промежуточная аттестация проводится в форме презентации проекта.

Требования к модели робота:

- соответствие модели робота заявленной теме (образцу);
- функциональность модели;
- соблюдение алгоритма управления в среде Scratch;
- уникальность модели;
- четкое выполнение поставленной задачи.

Требования к презентации:

- грамотная речь;
- владение специальными терминами;
- умение объяснять процесс сборки модели и процесс программирования.

Система оценивания промежуточной аттестации:

- «зачтено» - проект является уникальным, безошибочное функционирование собранной модели, четкое выполнение поставленных задач;
- «незачтено» - рационализаторское решение неактуально, проект не является уникальным, либо работа не представлена.

Формы проведения итоговой аттестации:

Итоговая аттестация для обучающихся проводится в форме соревнования.

Требования к модели:

- соответствие модели робота заявленной теме;
- функциональность модели;
- соблюдение алгоритма управления в среде Scratch;
- уникальность модели;
- четкое выполнение поставленной задачи.
- соблюдение алгоритма построения модели.

Требования к участию в соревнованиях:

- знание правил соревнований;
- владение специальными терминами;
- умение объяснять процесс поведения модели робота.

Система оценивания итоговой аттестации.

- «зачтено» - знает регламент соревнований, модель робота завершена, модель работает по программе, функционал модели позволяет принять участие в соревнованиях.
- «незачтено» - не имеет представления о регламенте соревнований, модель робота не завершена, функционал модели не позволяет принять участие в соревнованиях.