

**Отдел образования муниципального района
«Город Людиново и Людиновский район»
Муниципальное казённое образовательное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества»**

Принята на заседании
педагогического совета
от 31.08.2023 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКОУ ДО
«Дом детского творчества»
_____ Т.А. Прохорова
01.09.2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ОТКРОЙ ДЛЯ СЕБЯ МИР РОБОТОВ»**

Срок реализации: 2 года
Возраст обучающихся: 11 –18 лет

Щербачева Анна Сергеевна,
педагог дополнительного образования

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | Название программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Открой для себя мир роботов» |
| 2. | Авторы программы | Куранов Е.С., Кишиневский В.А, Щербачева А.С. |
| 3. | Тип программы | <i>Модифицированная</i> |
| 4. | Направленность программы | Техническая |
| 5. | Год разработки, редактирования | 2014, 2016, 2017 годы 2021 Разработана программа воспитания, 2023- внесены изменения в соответствии с Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Внесены изменения в содержание программы. |
| 6. | Срок реализации | 2 года |
| 7. | Общее количество часов | - 288 часов 84 часа вариативный модуль |
| 8. | Характеристика обучающихся (возраст, социальный статус) | 11-18 лет. |
| 9. | Цель программы | Создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники. |
| 10. | Задачи программы | <p><u>Обучающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -познакомить с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения; -познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники; -познакомить с основным элементами конструктора LEGO и способами их соединения; -познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3; -научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям; -научить устанавливать причинно-следственные связи: решение логических задач; -научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения: создание проектов. <p><u>Развивающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики; -ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения; -развивать образное мышление, конструкторские |

| | | |
|------------|-----------------------------|---|
| | | <p>способности детей; развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели; развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;</p> <p>-развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.</p> <p><i>Воспитывающие:</i></p> <p>-организовать занятость школьников во внеурочное время;</p> <p>-привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;</p> <p>-получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;</p> <p>научить корректно, отстаивать свою точку зрения;</p> <p>сформировать культуру общения и поведения в коллективе.</p> |
| 11. | Ключевые компетенции | учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, личностного самосовершенствования |
| 12. | Форма занятий | групповая |
| 13. | Режим занятий | два раза в неделю по два академических часа. |
| 14. | Содержание программы | <p>Программа «Открой для себя мир роботов» включает в себя инвариантный модуль «Робототехника» и вариативный модуль «Космическое задание»</p> <p>Инвариантный модуль предлагает использование образовательных конструкторов LEGOEV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе ЛЕГО открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов. Вариативный модуль «Космическое задание» направлен на проектную деятельность.</p> <p>Обучающиеся применяя свои теоретические познания, решают конкретные задачи, описанные в учебных миссиях.</p> |
| 15. | Место реализации | МКОУ ДО «Дом детского творчества» г. Людиново |

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей технической направленности, очной формы обучения, сроком реализации 2 года, для детей 11-16 лет базового уровня освоения.

Программа составлена в соответствии с требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 - 20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

8. Устав муниципального казенного образовательного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества».

9. Положение о порядке разработки, согласования и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Открой для себя мир роботов» составлена с использованием учебно-методической и дополнительной (специальной) литературы по информатике, робототехнике, леги- конструированию, с учетом возрастных особенностей детей.

Актуальность, педагогическая целесообразность программы. Программа направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, развитии, на формирование и развитие творческих способностей обучающихся. Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому изучение робототехники и компьютерного программирования необходимо в образовательных учреждениях.

Отличительные особенности программы.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO EV3

как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания:

естественные науки: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ;

технология (проектирование): создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двумерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;

технология (реализация проекта): сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

математика: измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров;

развитие речи: общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе.

Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе ЛЕГО открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

Вид программы - модифицированная.

Особенности возрастной группы

Программа предназначена для обучения школьников в возрасте от 11 до 18 лет. Занятия по программе проводятся с объединениями детей как одного возраста, так и разного возраста с постоянным составом. Обучающиеся набираются по желанию. Число обучающихся в объединении 15 человек.

Уровень освоения программы – базовый.

Объем программы: 288 учебных часов.

Форма обучения: очная, очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения программы – 2 года

Режим занятий. Занятия по инвариантному модулю проводятся два раза в неделю по два академических часа. Занятия по вариативному модулю «Космическое задание» проводятся на 1 раз в неделю по 2 часа

Условия реализации программы: Набор в группу 1 года обучения осуществляется без предварительного отбора, по желанию детей и их родителей. Принимаются девочки и мальчики, владение специальными знаниями и навыками не обязательно.

1.2. Цель и задачи

Цель: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструктора LEGO и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи: решение логических задач;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения: создание проектов.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей; развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели; развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитывающие:

- организовать занятость школьников во внеурочное время;
- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- научить корректно, отстаивать свою точку зрения; сформировать культуру общения и поведения в коллективе.

Формы проведения учебных занятий – групповые.. [7].

Методы организации занятий: объяснение педагога, беседа, рассказ педагога, демонстрация мультимедиа материала, опрос методом тестирования, практические занятия в виде игры, проектная деятельность, соревновательные элементы.

Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя: организационный момент, повторение пройденного материала, введение нового материала, подведение итогов. Обучение происходит в виде теоретических и практических занятий. Хакатон, челендж, акция, соревнования.

1.3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН (I год обучения)

| № пп | Содержание | Кол-во часов | Теория | Практика | Формы контроля |
|------|---|--------------|------------|------------|--|
| 1 | Вводное занятие | 2 | 2 | - | Опросы, тестирования |
| | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении | 2 | 2 | | |
| 2 | Введение в мир робототехники | 1 | 0,5 | 0,5 | |
| | Робототехника и её законы. Передовые направления робототехники. | 0,5 | 0,5 | | |
| | Знакомство с конструктором ЛЕГО | 0,5 | | 0,5 | |
| 3 | Способы соединения деталей | 1 | 0,5 | 0,5 | |
| | Способы соединения деталей. Изготовление простейших моделей | 1 | 0,5 | 0,5 | |
| 4 | Рычаги, колеса и оси | 1 | 0,5 | 0,5 | |
| | Ознакомительное занятие: рычаг, условия равновесия | 0,5 | 0,5 | | |
| | Изготовление моделей на условия равновесия, с использованием различных колес и осей | 0,5 | | 0,5 | |
| 5 | Зубчатые, ременные передачи | 1 | 0,5 | 0,5 | |
| | Понятие зубчатой, ременной передачи. | 0,5 | 0,5 | | |
| | Изготовление моделей с использованием зубчатой и ременной передачи | 0,5 | | 0,5 | |
| 6 | Другие механизмы | 1 | 0,5 | 0,5 | |
| | Кулачковый механизм, червяк, зубчатая рейка, редуктор | 0,5 | 0,5 | | |
| | Изготовление моделей с использованием кулачкового механизма, зубчатой рейки и др. | 0,5 | | 0,5 | |
| 7 | Датчики и сенсоры | 3 | 1 | 2 | Тестирования, прохождение проверочных миссий |
| | Области применения датчика звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика. | 1 | 1 | | |
| | Изготовление моделей с использованием различных датчиков. Работа с датчиками | 2 | | 2 | |
| 8 | Алгоритм | 8 | 5 | 3 | |
| | Понятие алгоритма. Свойства алгоритма | 2 | 2 | | |
| | Линейный алгоритм | 2 | 1 | 1 | |
| | Алгоритм условия | 2 | 1 | 1 | |
| | Цикл | 2 | 1 | 1 | |
| 9 | Программирование в среде EV3 | 26 | 15 | 11 | |
| | Обзор среды программирования | 4 | 4 | | |
| | Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. | 2 | 1 | 1 | |
| | Моторы. Программирование движений по различным траекториям | 2 | 1 | 1 | |
| | Работа с подсветкой, экраном, звуком | 2 | 1 | 1 | |
| | Многозадачность | 2 | 1 | 1 | |
| | Переключатель | 2 | 1 | 1 | |
| | Многопозиционный переключатель | 2 | 1 | 1 | |
| | Математика: базовый и расширенный | 2 | 1 | 1 | |
| | Сравнение разных величин | 2 | 1 | 1 | |

| | | | | | |
|--------------|--|------------|------------|-------------|---------------------------------------|
| | Редактор звука | 2 | 1 | 1 | |
| | Редактор изображения | 2 | 1 | 1 | |
| | Работа с датчиками | 2 | 1 | 1 | |
| 10 | Первые модели | 40 | | 40 | Внутренние соревнования, тестирование |
| | Изготовление усложненных моделей. <i>Практические занятия</i> | 40 | | 40 | |
| | Учебные миссии | 18 | 4,5 | 13,5 | |
| | Управляемые движения | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Точные повороты | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Поворот при помощи датчика | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Обнаружение цвета | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Обнаружение предмета | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Движение по линии | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Обнаружение и реагирование | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Программируемые движения | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Калибровка датчика цвета | 2 | 0,5 | 1,5 | |
| | Космическое задание | 28 | 7 | 21 | Выполнение учебных миссий |
| | Активизация связи | 4 | 1 | 3 | |
| | Комплектация экипажа | 4 | 1 | 3 | |
| | Освобождение робота MSL | 4 | 1 | 3 | |
| | Запуск спутника на орбиту | 4 | 1 | 3 | |
| | Доставка образцов пород | 4 | 1 | 3 | |
| | Обеспечение энергоснабжения | 4 | 1 | 3 | |
| | Инициирование запуска | 4 | 1 | 3 | |
| | Исследовательские проекты | 12 | 3 | 9 | Защита проектов |
| | Как роботы могут помочь в исследованиях | 4 | 1 | 3 | |
| | Как люди могут выжить в космосе | 4 | 1 | 3 | |
| | Как генерировать энергию для космических станций | 4 | 1 | 3 | |
| 14 | Итоговое занятие | 2 | 2 | | |
| | Подведение итогов | 2 | 2 | | |
| ВСЕГО | | 144 | 42 | 102 | |

1.4 Содержание программы

Вводное занятие, 2 часа.

Вводная беседа, 2 часа

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. Общее знакомство с программой объединения «Робототехника».

Введение в мир робототехники, 1 часа.

Теоретическое занятие, 0,5 час.

Рассказ с демонстрацией видеоматериалов, беседа: введение в мир робототехники. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники.

Практическое занятие, 0,5 час.

Знакомство с составом наборов, названием деталей. Учимся аккуратно обращаться с набором.

Способы соединения деталей, 1 часа.

Теоретическое занятие, 0,5 час.

Рассказ, беседа: изучение способов соединения деталей, механической передачи, передаточного отношения.

Практические занятия, 0,5 часа.

Изготовление простейших моделей: высокая башня, манипулятор, фантастические животные.

Рычаги, колеса и оси, 1 час.

Теоретическое занятие, 0,5 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение понятий: «рычаг», «нагрузка», «опора»; применение для изменения направления силы, приложения силы на расстояние, увеличения силы, увеличения перемещения. Использование колес и осей.

Практические занятия, 0,5 часов.

Изготовление роликового транспортера. Игра «гонки на колесах»

Зубчатые, ременные передачи, 1 час.

Теоретическое занятие, 0,5 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение возможностей зубчатых передач, таких как: изменение скорости вращения и вращающего момента, изменение направления вращения, передачи вращающего момента под углом 90° . Знакомство с понятиями «ведущий/ведомый шкив», «подвижный/неподвижный блок», «передаточное число». Изучение способов изменения скорости вращения, вращающего момента, направления вращения с помощью шкивов.

Практические занятия, 0,5 часов.

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, ременной передачи (карусель, турникет, волчок).

Другие механизмы, 1 час.

Теоретическое занятие, 0,5 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос (изучение таких передач, как червячная (увеличивает крутящий момент), зубчатая рейка (движется прямолинейно и поступательно), кулачок (позволяет преобразовывать вращение в возвратное движение вверх- вниз, например, рычага).

Практические занятия, 0,5 часов.

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, цепной и ременной передачи вместе, в одном механизме.

Датчики и сенсоры, 3 часов.

Теоретическое занятие, 1 час.

Рассказ, беседа: области применения датчиков звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика.

Практические занятия, 2 часов.

Построение различных моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.

Алгоритм, 8 часа.

Теоретические занятия, 5 часов.

Лекция, беседа: введение в программирование. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм условия. Цикл.

Практические занятия, 3 часов.

Составление простейших алгоритмов.

Программирование в среде EV3, 26 часов.

Теоретические занятия, 15 часов.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов команд, базовых команд. Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

Практические занятия, 11 часов.

Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.

Первые модели, 40 часов.

Практические занятия, 40 часов.

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

Учебные миссии, 18 часа.

Теоретические занятия, 4,5 часа

Лекция, объяснения педагога, беседа: разбор алгоритмических и математических моделей разных видов движения робота. Обоснование выбора датчиков для решения задач

Практические занятия, 13,5 часов

Программирование модели для выполнения: точных поворотов, определения цвета, движения по линии. Сравнение поведения робота в зависимости от примененного типа датчика.

Космическое задание, 28 часов

Теоретические занятия, 7 часов

Лекция, объяснения педагога, беседа: обсуждение особенностей роботостроения в космическом пространстве. Изучение истории освоения космоса. Разработка алгоритмов решения смоделированных задач

Практические занятия, 21 час

Учащиеся применяют и творчески адаптируют навыки программирования и решения задач для создания роботов, которые выполняют задания, связанные с освоением космоса

Исследовательские проекты, 12 часов

Теоретические занятия, 3 часа

Лекция, объяснения педагога, беседа: обсуждение проблем освоения космоса и выживания человека в нем

Практические занятия, 9 часа

Разработка проектов, исследовательская и творческая работа в группах. Защита и обсуждение выбранных методов

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (II ГОДА ОБУЧЕНИЯ)

| № пп | Содержание | Кол-во часов | Теория | Практика | Формы контроля |
|---------------------------------------|---|--------------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| 1 | Вводное занятие | 2 | 2 | - | |
| | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении | 2 | 2 | - | |
| 2 | Повторение пройденного | 18 | 8 | 10 | Тестирования, опросы |
| | Среда программирования EV3 | 4 | 2 | 2 | |
| | Конфигурация блоков | 2 | 1 | 1 | |
| | Перемещение по прямой | 2 | 1 | 1 | |
| | Движение по кривой | 4 | 2 | 2 | |
| | Работа датчиков. | 2 | 1 | 1 | |
| | Построение моделей роботов с различными датчиками | 4 | 1 | 3 | |
| 3 | Программирование в среде EV3 | 34 | 16 | 18 | Тестирование, внутренние соревнования |
| | Цикл | 2 | 1 | 1 | |
| | Вложенный цикл | 2 | 1 | 1 | |
| | Переключатель | 2 | 1 | 1 | |
| | Добавление дополнительных условий в структуру переключателя | 2 | 1 | 1 | |
| | Константа | 2 | 1 | 1 | |
| | Переменная | 2 | 1 | 1 | |
| | Типы данных | 2 | 1 | 1 | |
| | Передача данных | 2 | 1 | 1 | |
| | Математические операции с данными | 2 | 1 | 1 | |
| | Логические операции | 2 | 1 | 1 | |
| | Массивы | 2 | 1 | 1 | |
| | Операции с массивами | 2 | 1 | 1 | |
| | Многозадачность | 2 | 1 | 1 | |
| | Случайная величина | 2 | 1 | 1 | |
| | Мои блоки | 2 | 1 | 1 | |
| | Программные структуры | 2 | 1 | 1 | |
| Самостоятельная работа | 2 | - | 2 | | |
| 4 | Работа с датчиками | 34 | 8 | 26 | Тестирование, внутренние соревнования |
| | Режимы работы датчика касания | 2 | 1 | 1 | |
| | Изготовление моделей с использованием датчика касания | 2 | - | 2 | |
| | Режимы работы датчика цвета | 2 | 1 | 1 | |
| | Изготовление моделей с использованием датчика цвета. | 4 | - | 4 | |
| | Режимы работы датчика освещенности | 2 | 1 | 1 | |
| | Калибровка датчика освещенности | 2 | 1 | 1 | |
| | Изготовление моделей с использованием датчика освещенности. | 6 | - | 6 | |
| | Режимы работы гироскопического датчика | 2 | 1 | 1 | |
| | Режим измерения угла гироскопом | 2 | 1 | 1 | |
| | Режим измерения скорости гироскопом | 2 | 1 | 1 | |
| | Изготовление моделей с использованием гироскопа. | 2 | - | 2 | |
| Режимы работы ультразвукового датчика | 2 | 1 | 1 | | |

| | | | | | |
|--------------|---|------------|-----------|-----------|--|
| | Изготовление моделей с использованием ультразвукового датчика. | 4 | - | 4 | |
| 5 | Создания роботов с несколькими датчиками | 54 | 15 | 39 | |
| | Взаимодействие датчиков | 8 | 4 | 4 | |
| | Особенности программирования в среде EV3 | 6 | 3 | 3 | |
| | Изучения правил проведения соревнований | 4 | 2 | 2 | |
| | Конструирование роботов для участия в соревнованиях | 12 | 2 | 10 | |
| | Составление алгоритма и программы для роботов | 12 | 2 | 10 | |
| | Отладка программы и конструкции роботов для участия в соревнованиях | 12 | 2 | 10 | |
| 6 | Итоговое занятие | 2 | 2 | - | |
| | Подведение итогов | 2 | 2 | - | |
| ВСЕГО | | 144 | 51 | 93 | |

СОДЕРЖАНИЕ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Вводное занятие, 2 часа.

Вводная беседа, 2 часа

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. Общее знакомство с программой объединения «Робототехника».

Повторение пройденного, 18 часов.

Теоретическое занятие, 8 часов.

Рассказ, беседа - повторение пройденного в прошлом году: способы соединения деталей, понятие механической передачи, передаточного отношения, назначение и применение различных датчиков, алгоритмы движения по различным траекториям.

Практическое занятие, 10 часов.

Построение моделей роботов с различными датчиками для движения, захвата и перемещения предметов (кеглей, кубиков) и их программирование.

Программирование в среде EV3, 34 часа.

Теоретическое занятие, 16 часов.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Работа в среде программирования EV3. Подробное изучение блоков: Цикл, Вложенный цикл, Переключатель, Добавление дополнительных условий в структуру переключателя, Константа, Переменная, Типы данных, Передача данных, Математические операции с данными, Логические операции, Массивы, Операции с массивами, Многозадачность, Случайная величина, Мои блоки.

Практические занятия, 18 часов.

Создание проекта с использованием различных блоков. Подключение робота к компьютеру. Использование среды EV3 для программирования моделей.

Работа с датчиками, 34 часа.

Теоретические занятия, 8 часов.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Режимы работы датчика касания, датчика цвета и освещенности, калибровка датчика освещенности. Работа гироскопического датчика в режим измерения угла и измерения скорости. Режимы работы ультразвукового датчика.

Практические занятия, 26 часов.

Изготовление моделей с использованием датчика касания, датчика цвета и освещенности, гироскопического датчика, ультразвукового датчика.

Создание роботов с несколькими датчиками, 54 часов.

Теоретические занятия, 15 часов.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Взаимодействие нескольких датчиков в программе. Составление алгоритма и программы для роботов. Разъяснение правил проведения соревнований.

Практические занятия, 39 часов.

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей для участия в соревнованиях. Составление алгоритма и программы для роботов. Отладка программы и конструкции роботов для участия в соревнованиях

Итоговое занятие, 2 часа.

1.5. Планируемые результаты

Предметные:

Будут знать

- основные принципы механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- историю развития и передовые направления робототехники;
- познакомить с основными элементами конструктора LEGO и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи: решение логических задач;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения: создание проектов.

Метапредметные:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей; развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели; развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Личностные:

- организовать занятость школьников во внеурочное время;
- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- научить корректно, отстаивать свою точку зрения; сформировать культуру общения и поведения в коллективе.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и включают:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде EV3.

Предполагается, что к концу обучения по данной программе обучающиеся: будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;

- познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники; будут знать основные элементы конструктора LEGO и способы их соединения; будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- научатся читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу; научатся решать логические задачи;
- научатся проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
- научатся анализировать результаты и находить новые решения.

Условия оценки знаний, обучающихся:

| Критерий | Условия оценки | | |
|--|--|---|---|
| | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения | Имеет минимальные знания, сведения | Частично знает | Знает и может назвать все элементы и способы их соединения |
| Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения | Имеет минимальные знания | Знает порядка десяти конструкций и механизмов | Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению |
| Умение использовать схемы, инструкции | Знает обозначение деталей, узлов | Может самостоятельно по схеме собрать модель | В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные |
| Программирование в компьютерной среде EV3 | Может запустить среду, знает некоторые | Знает основные элементы и принципы программирования | Может самостоятельно создать программу |
| Создание проекта | Имеет минимальные знания, сведения | Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить задачу, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель | Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов |

| | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Умение решать логические задачи | Решает задачи минимальной сложности | Решает стандартные логические задачи | Решает задачи повышенной сложности |
| Знание основных алгоритмов | Имеет минимальные знания, сведения | Знает основные понятия, термины | Может применять алгоритмы в практических задачах |

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по лего-конструированию и оценивается по трехбалльной системе - «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса. *Текущий контроль* осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по лего-конструированию.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта.

- *Формы подведения итогов реализации программы.* Итоги реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» успешное выступление в соревнованиях.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарно - тематический план

Составляется ежегодно и вынесено в «Рабочую программу».

2.2. Условия реализации программы Материально-техническое обеспечение

Успешной реализации учебного процесса способствует соответствующая материально-техническая база.

Наличие:

1. учебного кабинета (студии) для занятий с детьми;
2. компьютеров
3. программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3
4. наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3
5. карт для проведения экспериментов и соревнований
6. секундомера
7. измерительного прибора (рулетка, линейка)

Наглядное обеспечение

1. Плакаты
2. Презентации
3. Учебные фильмы:

2.3. Формы аттестации

Два раза в год во всех группах проводится промежуточная и итоговая аттестация, которая отслеживает личностный рост ребёнка по следующим параметрам:

- усвоение знаний по базовым темам программы;
- овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;

Используются следующие формы проверки: защита проектов, внутренние соревнования, тестирование.

Методы проверки: наблюдение, тестирование, анализ работ.

Итоговая аттестация осуществляется в форме тестирования.

2.4. Контрольно-оценочные материалы

На занятиях применяется поурочный, тематический и итоговый контроль. Уровень освоения материала выявляется в беседах, в выполнении практических и творческих заданий. В течение года ведется индивидуальное педагогическое наблюдение за творческим развитием каждого обучающегося.

Результаты освоения программного материала определяются по трём уровням: высокий, средний, низкий.

Пример:

Используется 10- бальная система оценки результатов

8-10 баллов – высокий уровень,

4 - 7 баллов – средний уровень,

1 - 3 балла – низкий уровень

Важными показателями успешности освоения программы являются: развитие интереса обучающихся к робототехнике.

2.4 Методическое обеспечение

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения

занятий. Это рассказ, беседы, лекции, из которых дети узнают много новой информации; практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность детям проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному и духовному развитию личности. При организации работы необходимо постараться соединить игру, труд и обучение, что поможет обеспечить единство решения познавательных, практических и игровых задач. Игровые приемы, соревнования внутри объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

2.5. Календарный учебный график обновляется ежегодно и вынесен в рабочую программу.

2.6. Программа воспитания обновляется ежегодно и вынесена в Рабочую программу

2.7. Литература для педагогов

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.
2. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014.
3. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] <http://robot.edu54.ru/links-catalog>
4. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). - М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013.
6. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
7. Сидорова С.В. Информатика 5-7 классы: материалы к урокам. - Волгоград: Учитель, 2008.
8. Куличкова А.Г. Информатика 2-11 классы: внеклассные мероприятия. - Волгоград: Учитель, 2011.

Литература для обучающихся и родителей

9. Каталог сайтов по робототехнике – полезный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] - <http://robot.edu54.ru/links-catalog>
10. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). - М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
11. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013.

ВАРИАТИВНЫЙ МОДУЛЬ «КОСМИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ»

Модуль «Космическое задание» – представляет собой увлекательную структурированную обучающую программу, которая поможет достичь целей обучения по предметам STEM (аббревиатура образована по первым буквам английских слов Science – естествознание, Technology – технология, Engineering – техника, Math – математика).

«Космическое задание» предназначено для всех педагогов, которые хотят преподавать предметы STEM, опираясь на решение практических задач. Эта обучающая программа разработана как для тех, кто впервые использует LEGOMINDSTORMS или робототехнику, так и для опытных пользователей и помогает адаптировать материалы для вашей учебной среды. Разработанная серия занятий простых в реализации, поможет вам в преподавании основных понятий предметов STEM (естествознания, технологии, техники и математики). «Космическое задание» позволяет обучающимся ответственно подходить к собственному обучению. Они будут работать как молодые ученые и инженеры, выполняя стимулирующие задания по предметам STEM, которые побуждают к творческому подходу в решении задач, общению и командной работе.

«Космическое задание» LEGO MINDSTORMS Education EV3 предназначено для использования с базовым набором 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 и программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Набор «Космическое задание» включает три учебных поля, одно поле задания, двустороннюю фиксирующую ленту Dual Lock и большое количество элементов LEGO для сборки моделей задания. На учебных полях учащиеся, применяя свои теоретические познания, решают конкретные задачи, описанные в учебных миссиях. На поле задания, учащиеся работают с моделями задания – это увлекательная и стимулирующая платформа для творческого применения знаний по предметам STEM и дальнейшего развития навыков решения задач в процессе поиска решений «Космического задания».

Цель: Создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи:

Обучающие:

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- изучение основ механики;
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Развивающие:

- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели;
- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического мышления.

Воспитывающие:

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Актуальность: Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Работа с образовательными конструкторами LEGO MINDSTORMS Education EV3 позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Обучение с помощью набора «Космическое задание»

Набор «Космическое задание» включает 7 миссий задания, 9 учебных миссий и 1 проект «Базовые понятия о зубчатых колесах», которые входят в материалы для учащихся и учителя в среде мультимедийного контента. Каждая миссия и проект представляют собой увлекательную возможность для изучения предметов STEM. Редактор контента LEGO® MINDSTORMS® содержит все инструменты, которые необходимы учащимся для записи и отображения данных и результатов в процессе изучения материала.

Три исследовательских проекта, разработанных совместно с инженерами космической отрасли, открывают перед учащимися широкие возможности для изучения и создания новаторских решений для актуальных проблем в области освоения космического пространства. Исследовательские проекты основываются на трех ключевых задачах, которые пытаются решить исследователи во всем мире: как обеспечить выживание человека в космосе, как люди могут выработать энергию в космосе и как роботы могут помочь людям в освоении космоса.

Общие рекомендации для педагога

«Космическое задание» включает следующие основные категории:

Базовые понятия о зубчатых колесах

Изучите базовые понятия о зубчатых колесах, для того чтобы учащиеся могли строить действующих роботов, применяя знания физики и математики.

Учебные миссии

Учащиеся исследуют, наблюдают, выполняют расчеты и применяют свои знания для решения конкретных задач.

Космическое задание

Учащиеся применяют и творчески адаптируют навыки программирования и решения задач для создания роботов, которые выполняют задания, связанные с освоением космоса.

Исследовательские проекты

Обсуждения и проекты предназначены для того, чтобы познакомить учащихся с планами и разработками в области освоения космоса.

«Космическое задание» также включает дополнительные разделы, содержащие указания по сборке и другие вспомогательные материалы.

| № п/п | Тема | Количество часов | | |
|----------|---|------------------|-----------|-----------|
| | | Всего | Практика | Теория |
| 1 | Базовые понятия о зубчатых колёсах | 6 | 4 | 2 |
| 2 | Учебные миссии | 32 | 24 | 8 |
| 2.1 | <i>Управляемые движения</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.2 | <i>Точные повороты</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.3 | <i>Поворот при помощи датчика</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.4 | <i>Обнаружение цвета</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.5 | <i>Обнаружение предмета</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.6 | <i>Движение по линии</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.6 | <i>Обнаружение и реагирование</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.7 | <i>Программируемые движения</i> | 4 | 3 | 1 |
| 2.8 | <i>Калибровка датчика цвета</i> | 4 | 3 | 1 |
| 3 | Космическое задание | 28 | 21 | 7 |
| 3.1 | <i>Активизация связи</i> | 4 | 3 | 1 |
| 3.2 | <i>Комплектация экипажа</i> | 4 | 3 | 1 |
| 3.3 | <i>Освобождение робота MSL</i> | 4 | 3 | 1 |
| 3.4 | <i>Запуск спутника на орбиту</i> | 4 | 3 | 1 |
| 3.5 | <i>Доставка образцов пород</i> | 4 | 3 | 1 |
| 3.6 | <i>Обеспечение энергоснабжения</i> | 4 | 3 | 1 |
| 3.7 | <i>Инициирование запуска</i> | 4 | 3 | 1 |
| 4 | Исследовательские проекты | 18 | 9 | 9 |
| 4.1 | <i>Как роботы могут помочь в исследованиях</i> | 6 | 3 | 3 |
| 4.2 | <i>Как люди могут выжить в космосе</i> | 6 | 3 | 3 |
| 4.3 | <i>Как генерировать энергию для космических станций</i> | 6 | 3 | 3 |
| Всего | | 84 | 58 | 26 |

СОДЕРЖАНИЕ

1. Базовые понятия о зубчатых колёсах

Теория: Зубчатое колесо, находящееся ближе к источнику движения, называется ведущим зубчатым колесом. Зубчатое колесо, получающее движение от первичного (ведущего) зубчатого колеса, называется вторичным (ведомым) зубчатым колесом. Передаточное отношение – это число оборотов, совершаемое первичным зубчатым колесом, отнесенное к одному полному обороту вторичного зубчатого колеса. Передаточные отношения могут быть рассчитаны с использованием числа зубьев на каждом зубчатом колесе. Для вычисления передаточного отношения разделите число зубьев вторичного зубчатого колеса на число зубьев первичного зубчатого колеса.

Практика: Выполняя это задание, учащиеся будут экспериментировать с различными типами зубчатых колес. После выполнения этого задания учащиеся смогут:

- дать определение зубчатого колеса: это колесо с зубьями, которое зацепляется с другим колесом с зубьями для передачи силы или скорости;
- построить модель с повышающей передачей (которая увеличивает скорость);
- построить модель с понижающей передачей (которая уменьшает скорость);
- расположить зубчатые колеса таким образом, чтобы они вращались в одном направлении или в противоположных направлениях;
- убедиться, что степень увеличения или уменьшения скорости вращения зависит от количества зубьев на зубчатых колесах.

2. Учебные Миссии

Теория:

- *Управляемые движения*, изучение связи между вращением мотора и пройденным расстоянием. Точно программируя движение робота, учащиеся смогут рассчитать число оборотов, угол поворота в градусах или количество времени, затраченное на прохождение определенного расстояния. Знакомство с линейной зависимостью между продолжительностью вращения колес и расстоянием, пройденным роботом.

- *Точные повороты*, изучение связи между вращением мотора и поворотом робота. Программируя робота на выполнение поворотов, учащиеся смогут определить количество оборотов мотора, требуемое для того, чтобы робот выполнил поворот. Учащиеся не будут использовать никаких датчиков. Они должны будут оценивать, вычислять и измерять углы.

- *Поворот при помощи датчика*, изучение связи между показаниями датчика и поведением робота. Приводная платформа будет вращаться под управлением гироскопического датчика.

- *Обнаружение цвета*, изучение работы датчика цвета. Исследуя функции датчика цвета, учащиеся будут анализировать абстрактное графическое представление реального явления.

- *Обнаружение предмета*, изучение связи между вводом расстояния с одного датчика и поведением робота. Учащиеся также будут использовать график, построенный с помощью инструмента регистрации данных, для определения предметов, находящихся перед роботом.

- *Движение по линии*, изучение различных приемов программирования. Знакомство с понятием эффективности в программе, переходя от линейной последовательности к циклической конструкции и оператору переключения.

- *Обнаружение и реагирование*, изучение функции многопозиционного переключателя. Уяснение связи между отображаемыми данными и реальной ситуацией.

- *Программируемые движения*, знакомство с использованием переменных. Переменные – это абстрактное понятие, которое играет важную роль в понимании алгебры и решении задач. Использование переменных в программе поможет учащимся понять цель и способ использования переменных.

- *Калибровка датчика цвета*, учащиеся будут экспериментировать с калибровкой. На примерах учащиеся определят, как диапазон значений можно увеличивать или уменьшать,

чтобы он стал минимальным или максимальным. Учащиеся должны будут сравнить ситуации, когда калибровка выполнялась или не выполнялась.

Практика: Для каждой учебной миссии Сборка приводной платформы робота с датчиками и без них. Составление алгоритма, написание программы и её отладка. Анализ результатов.

3. Космическое задание

Теория: Задания каждой конкретной космической миссии содержат достаточную информацию для самостоятельного усвоения материала учениками. Задания адаптируются к уровню учеников:

- Ограничение количества элементов LEGO®. Конструктивные ограничения, определив количество доступных элементов LEGO®. Как альтернативный вариант, установка цены для каждого типа элементов и максимальную стоимость робота.
- Обязательное использование датчиков. Использование определенного количества или сочетания датчиков для выполнения конкретной миссии.
- Ограничение времени и последовательности действий. Установка временных рамок или последовательности действий, в которой учащиеся должны выполнить задание. Использование звукового сопровождение действий робота. Вывод различной информации на экран робота.

Практика: При выполнении заданий учащиеся будут использовать навыки в сборке и программировании, полученные при изучении Учебных миссий.

4. Исследовательские проекты

Как люди могут выжить в космосе

Теория:

Космос – это враждебная среда. На планете Земля есть кислород, вода и тепло. На Земле также существует сбалансированная экосистема, в состав которой входят различные виды растений и животных, которые обеспечивают нас пищей. Как мы можем выжить в суровых условиях космоса?

Темы для обсуждения:

- Тело человека
- Окружающая среда
- Факторы, необходимые для поддержания жизни

Учащиеся узнают, что нужно людям для выживания в космосе. Они также начнут понимать, что необходимо людям для освоения космоса.

Практика:

Каждая группа должна обсудить и назвать важные моменты, например, конкретный способ поддержания жизни, и провести дальнейшее исследование одного из них. Обучающиеся должны представить возможные решения по выбранной теме, которые помогут людям жить и работать в космосе

Как роботы могут помочь в исследованиях

Теория:

Роботы – это замечательные помощники исследователей космоса. Они могут работать в местах, где нет воздуха, и даже там, где нет тепла или силы тяжести. Действительно, всегда, когда люди отправлялись в космос, с ними были роботы различных форм и размеров, служившие им помощниками. Как роботы могут помочь нам в будущих исследованиях?

Темы для обсуждения:

- Задание на проектирование
- Дополнительные сведения о системах

- Научный метод
- Робототехника

Практика:

Выполняя свое исследование, учащиеся могут собрать информацию об идеальном космическом роботе. Также они могут распечатать изображения роботов и отметить для себя детали роботов, которые, по их мнению, имеют особенно полезные функции.

На основе собранной информации учащиеся могут сделать прототип модели, используя свои комплекты LEGO® MINDSTORMS®. Затем они могут подумать, какие функции имеет этот робот и где в космосе эти функции были бы наиболее полезны. Также им нужно подумать, как робот будет снабжаться энергией в суровых условиях космоса.

Как генерировать энергию для космических станций

Теория:

Инженеры космической отрасли знают, что одним из самых важных ресурсов для выживания человека в космосе является электроэнергия.

Высоко над Землей летает Международная космическая станция, или МКС, которая использует электроэнергию для отопления и охлаждения, а также для вентиляции, освещения и, что самое важное, для работы систем жизнеобеспечения, благодаря которым там можно жить. Так как МКС находится в космосе, за пределами земной атмосферы, одним из лучших доступных источников энергии является солнечная энергия. Электроэнергия накапливается в специально сконструированных аккумуляторных батареях. Эта энергия необходима космонавтам для того, чтобы жить и выполнять все свои задачи.

Поскольку люди начали планировать экспедиции на Марс или даже к ближайшим астероидам, нам надо придумать, как экономно использовать энергию для поддержания жизни. Однако солнечные батареи, используемые на МКС, очень хрупкие и, возможно, их работа будет ухудшаться по мере того, как мы будем отдаляться от Солнца. Какие существуют варианты?

Темы для обсуждения:

- Производство энергии
- Передача энергии
- Потребление энергии
- Проектирование энергосберегающих систем
- Виды энергии

Практика:

Учащиеся будут определять и объяснять преимущества и недостатки различных способов производства энергии применительно к условиям космоса.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, из которых дети узнают много новой информации; практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность детям проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному и духовному развитию личности. При организации работы необходимо постараться соединить игру, труд и обучение, что поможет обеспечить единство решения познавательных, практических и игровых задач. Игровые приемы, соревнования внутри объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами непосредственно извлекать знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым материалом. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей учащихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал по содержанию и объёму был посилен учащимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать развитию учащихся, развивать их силы и способности.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LEGOEV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGOEV3, для программирования которого используется среда EV3.

Конструктор LEGOEV3 позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. LEGO- робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, LEGO-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Технические средства обучения:

- Компьютер;
- Проектор;
- Комплекты ЛЕГО-конструкторов;

- Секундомер.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Рабочая программа (*обновляется ежегодно и вынесена в отдельный документ.*)