МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГИМНАЗИЯ № 4»

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СОГЛАСОВАНА  Протокол научно-методического совета  МБОУ «Гимназия №4»  от 26.05.2021 г. № 5  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Н. Голеусова | | | ПРИНЯТА  решением педагогического совета  МБОУ «Гимназия №4»,  протокол от 10.06.2021 г. № 9 | УТВЕРЖДЕНА  приказом директора  МБОУ «Гимназия № 4»  от 10.06.2021г. № 71  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Д. Мартынова |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**технической направленности**

**«Робототехника на конструкторах LEGO Mindstorms EV3 (первый год обучения)»**

Уровень программы: **стартовый**

Возраст обучающихся**: 8-10 лет**

Срок обучения: **1 год**.

Составитель: педагог дополнительного образования

Брежнева Анна Сергеевна

Курск – 2021

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника на конструкторах LEGO Mindstorms EV3 (первый год обучения)» разработана для обучающихся 8-10 лет, срок реализации программы 1 год, 2 часа в неделю, уровень стартовый.

**Актуальность программы.** Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года», а также указом Президента «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года». Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

**Новизна**. В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы. Работа с образовательными конструкторами LEGO Mindstorms EV3 позволяет учащимся исследовать основы конструирования, механики 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.

***Ключевыми направлениями работы являются:***

• развитие технических и творческих способностей и умений учащихся;

• организация научно-исследовательской деятельности.

**Отличительные особенности программы.** В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные практикоориентированные знания в области физики, математики, технологии и информатики, что, в конечном итоге, меняет картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, служат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Занятия по программе «Робототехника на конструкторах LEGO Mindstorms EV3 (первый год обучения)» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

**Адресат программы.** Программа разработана для учащихся 8-10 лет, универсальна, может быть использована для учащихся с различным уровнем развития познавательных способностей.

**Уровень программы, объем и сроки реализации программы.** Программа стартового уровня «Робототехника на конструкторах LEGO Mindstorms EV3 (первый год обучения)» рассчитана на 1 год обучения (72 часа).

**Формы обучения:** очная.

**Режим занятий:** 2 занятия по 40 минут с переменой 1 раз в неделю.

**Особенности организации образовательного процесса.** В программе используется групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Группа состоит из 5-10 учащихся. Занятия комбинированные – содержат теоретический и практический материал.

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

**Цель:** создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования.

**Задачи:**

**Образовательные:**

* изучение основ механики, 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 технологией, информатикой, математикой, окружающим миром;

**Метапредметные:**

* формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели;
* формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
* развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
* развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;
* развитие мелкой моторики;
* развитие логического мышления;

**Личностные:**

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

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел/тема занятия** | **Количество часов** |
| 1 | Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, правилами организации рабочего места. Техника безопасности | 1 |
| 2 | Классификация деталей конструктора, главный блок, моторы. Установка аккумулятора и батареек. Способы экономии энергии | 2 |
| 3 | **Среда программирования. Вкладка «Действие».** Знакомство со средой программирования. Наша первая программа. Палитры программирования и программные блоки. Зелёная палитра. Блок «Рулевое управление». Прямолинейное движение, повороты направо-налево по дуге. Движение вперёд-назад. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Программирование проезда роботом по периметру прямоугольника. Поворот на 900 . Способы проезда на рулевом управлении на количество секунд, на количество градусов. Проезд по фигурам более сложной конструкции с помощью рулевого управления. Использование цикла при решении задач на движение. Блок «Независимое управление». Изучение работы моторов. Движение вперёд-назад, повороты, разворот на месте. Движение по периметру прямоугольника разными способами. Знакомство с другими блоками вкладки «Действие»: «Экран», «Звук», «Индикатор состояния модуля» | 12 |
| 4 | **Управление роботом с помощью пульта/приложения.** Знакомство с приложением Robot Commander. Знакомство с приложением EV3 Simple Remoute. Дистанционное управление роботом при помощи приложений. Проект «Мотобайк». История создания мотоциклов. Сборка конструкции. Обучение дистанционному управлению. Знакомство с правилами соревнований и приёмами удара по мячу в управляемом робофутболе. Соревнование «Футбол управляемых роботов» | 13 |
| 5 | **Датчики. Датчик касания.** Устройство датчика. Режимы работы датчика касания: «отпущено», «нажатие», «щелчок». Решение задач на движение с использованием датчика касания. Движение вдоль стен прямоугольника с использованием датчика касания. Проект «Робот-спирограф». История создания спирографа. Проект «Робот-спирограф». Сборка конструкции». Программирование робота для создания различных узоров | 8 |
| 6 | **Датчики. Ультразвуковой датчик.** Устройство датчика. Особенности работы ультразвукового датчика. Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика. Движение вдоль стен прямоугольника с использованием ультразвукового датчика. Проект «Верная собачка». История приручения домашних животных. Сборка конструкции. Программирование разных вариантов поведения. Знакомство с правилами соревнований «Кегельринг». Решение задач по выталкиванию 4 кегель и 8 кегель. Соревнование «Кегельринг» | 13 |
| 7 | **Датчики. Датчик цвета.** Режимы работы датчика. Режим «Яркость внешнего освещения». Решение задач на изменение скорости в зависимости от изменения освещения. Режим «Цвет». Решение задач на определение цвета. Сортировка объектов в зависимости от цвета. Режим «Яркость отраженного света». Определение среднего значения серого. Программирование движения вдоль линии. Блок «Переключатель». Алгоритм движения вдоль линии «Зигзаг» с одним датчиком цвета. Алгоритм движения вдоль линии «Волна» с одним датчиком цвета. Различные алгоритмы для езды вдоль линии. Сравнение алгоритмов на прямой и поворотах. Тренировка «Езда вдоль линии». Стандартная линия и линия-профи. Конкурс «Езда вдоль линии». Стандартная линия и линия-профи | 11 |
| 8 | **Соревновательная робототехника.** Подготовка к Городскому конкурсу робототехники «ИТО». Подготовка к Городской выставке научно-технического творчества. Знакомство со средой LEGO Digital Designer. Сборка роботов с ультразвуковым датчиком и датчиком цвета. Совместная работа датчиков в среде LEGO Digital Designer. Знакомство с алгоритмом программы для соревнований «Сумо». Отладка алгоритма для соревнований «Сумо». Соревнования «Сумо»: варианты проведения. Программа для соревнований «Кегельринг» с ультразвуковым датчиком и датчиком цвета | 10 |
| 9 | Обобщение изученного материала | 2 |

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Личностные:** формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:

1) знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

2) уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели.

**Метапредметные:** освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

1) знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

2) уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:

1) знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

2) уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;

использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:

1) знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3;

2) уметь: читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO Mindstorms EV3;

активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

1) знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

1) знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

2) уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

1) знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

1) знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

2) уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом.

**Образовательные:**

использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:

1) знать: основные элементы конструктора LEGO Mindstorms EV3, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

2) уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов:

1) знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;

2) уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

*Методическое обеспечение программы*

* Обеспечение  программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:
* инструкции по сборке;
* экранные видео лекции, видео ролики;
* информационные материалы на сайтах, посвященных данной дополнительной общеразвивающей программе.

*Дидактическое обеспечение программы* представлено  конспектами занятий и презентациями к ним.

*Материально-техническое обеспечение программы*

* Компьютерный класс;
* Наборы конструкторов:
  + базовый конструктор LEGO MINDSTORMS EV3;
  + ресурсный конструктор LEGO MINDSTORMS EV3;
* интерактивная доска.

*Список литературы*

***Приложение 1***

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № занятия | Тема занятия | Дата занятия |
| 1 | Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. |  |
| 2 | Классификация деталей конструктора, главный блок, моторы. Установка аккумулятора и батареек. Способы экономии энергии. |  |
| 3 | Собираем робота, с помощью которого будем изучать данный курс. |  |
| 4 | Знакомство со средой программирования. Наша первая программа. |  |
| 5 | Палитры программирования и программные блоки. Зелёная палитра. |  |
| 6 | Блок «Рулевое управление». Прямолинейное движение, повороты направо-налево по дуге |  |
| 7 | Движение вперёд-назад. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. |  |
| 8 | Программирование проезда роботом по периметру прямоугольника. Поворот на 900 |  |
| 9 | Способы проезда на рулевом управлении на количество секунд, на количество градусов |  |
| 10 | Проезд по фигурам более сложной конструкции с помощью рулевого управления |  |
| 11 | Использование цикла при решении задач на движение |  |
| 12 | Блок «Независимое управление». Изучение работы моторов |  |
| 13 | Движение вперёд-назад, повороты, разворот на месте |  |
| 14 | Движение по периметру прямоугольника разными способами |  |
| 15 | Знакомство с другими блоками вкладки «Действие»: «Экран», «Звук», «Индикатор состояния модуля» |  |
| 16 | Собираем робота-пятиминутку |  |
| 17 | Знакомство с приложением Robot Commander |  |
| 18 | Знакомство с приложением EV3 Simple Remoute |  |
| 19 | Дистанционное управление роботом при помощи приложений |  |
| 20 | Проект «Мотобайк». История создания мотоциклов |  |
| 21 | Проект «Мотобайк». Сборка конструкции |  |
| 22 | Проект «Мотобайк». Обучение дистанционному управлению |  |
| 23 | Проект «Мотобайк». Конкурс проезда трассы |  |
| 24 | Собираем робота для футбола управляемых роботов |  |
| 25 | Знакомство с правилами соревнований по управляемому робофутболу |  |
| 26 | Знакомство с приёмами удара по мячу в управляемом робофутболе. Тренировка |  |
| 27 | Тренировочные матчи робофутбола. |  |
| 28 | Соревнование «Футбол управляемых роботов» |  |
| 29 | Датчик касания. Устройство датчика. Собираем робота с датчиком |  |
| 30 | Режимы работы датчика касания: «отпущено», «нажатие», «щелчок» |  |
| 31 | Решение задач на движение с использованием датчика касания |  |
| 32 | Движение вдоль стен прямоугольника с использованием датчика касания |  |
| 33 | Проект «Робот-спирограф». История создания спирографа |  |
| 34 | Проект «Робот-спирограф». Сборка конструкции |  |
| 35 | Проект «Робот-спирограф». Программирование робота для создания различных узоров |  |
| 36 | Проект «Робот-спирограф». Конкурс на лучший рисунок |  |
| 37 | Ультразвуковой датчик. Устройство датчика. Собираем робота с датчиком |  |
| 38 | Особенности работы ультразвукового датчика |  |
| 39 | Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика |  |
| 40 | Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика |  |
| 41 | Движение вдоль стен прямоугольника с использованием ультразвукового датчика |  |
| 42 | Проект «Верная собачка». История приручения домашних животных |  |
| 43 | Проект «Верная собачка». Сборка конструкции |  |
| 44 | Проект «Верная собачка». Программирование разных вариантов поведения |  |
| 45 | Проект «Верная собачка». Презентация модели |  |
| 46 | Знакомство с правилами соревнований «Кегельринг» |  |
| 47 | Решение задач по выталкиванию 4 кегель |  |
| 48 | Решение задач по выталкиванию 8 кегель |  |
| 49 | Соревнование «Кегельринг» |  |
| 50 | Датчик цвета. Режимы работы датчика. Собираем робота с датчиком |  |
| 51 | Режим «Яркость внешнего освещения». Решение задач на изменение скорости в зависимости от изменения освещения |  |
| 52 | Режим «Цвет». Решение задач на определение цвета |  |
| 53 | Сортировка объектов в зависимости от цвета |  |
| 54 | Режим «Яркость отраженного света». Определение среднего значения серого |  |
| 55 | Программирование движения вдоль линии. Блок «Переключатель» |  |
| 56 | Алгоритм движения вдоль линии «Зигзаг» с одним датчиком цвета |  |
| 57 | Алгоритм движения вдоль линии «Волна» с одним датчиком цвета |  |
| 58 | Различные алгоритмы для езды вдоль линии. Сравнение алгоритмов на прямой и поворотах |  |
| 59 | Тренировка «Езда вдоль линии». Стандартная линия и линия-профи |  |
| 60 | Конкурс «Езда вдоль линии». Стандартная линия и линия-профи |  |
| 61 | Подготовка к Городскому конкурсу робототехники «ИТО» |  |
| 62 | Подготовка к Городской выставке научно-технического творчества |  |
| 63-64 | Знакомство со средой LEGO Digital Designer. Сборка робота |  |
| 65 | Сборка робота с ультразвуковым датчиком и датчиком цвета |  |
| 66 | Совместная работа датчиков в среде LEGO Digital Designer |  |
| 67 | Знакомство с алгоритмом программы для соревнований «Сумо» |  |
| 68 | Отладка алгоритма для соревнований «Сумо» |  |
| 69 | Соревнования «Сумо»: варианты проведения |  |
| 70 | Программа для соревнований «Кегельринг» с ультразвуковым датчиком и датчиком цвета |  |
| 71-72 | Обобщение изученного материала |  |