Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Пречистенская средняя школа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Робототехника»

для учащихся 10-11 лет  
техническое направление  
срок реализации 1 год

объём программы – 68ч.

Составители: Талашова Екатерина Павлиновна,

Петухов Сергей Валерьевич

п. Пречистое  
2021-2022 уч.год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» составлена на основе следующих нормативных документов и методических материалов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 г. №1897
2. Основная образовательная программа основного общего образования МОУ Пречистенская СОШ.
3. Учебный план муниципального общеобразовательного учреждения Пречистенская средняя школа на 2021-2022 учебный год.

**Направленность программы** – техническая.

Актуальность программы

Программа направлена на решение конструкторских, художественно конструкторских и технологических задач, что является основой в развитии творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления, пространственного воображения, эстетических представлений, формирование внутреннего плана действий, мелкой моторики рук. Технологические наборы Vex IQ ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

**Цель реализации программы:**

введение в начальное инженерно- техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора Vex IQ.

Для достижения поставленной цели необходимо решения ряда образовательных, воспитательных и развивающих **задач:**

*Обучающие:*

* ознакомить учащихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ, джойстиком, контроллером робота и их функциями;
* ознакомить учащихся с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией;
* познакомить с робототехническим механизмом, их конструкцией; с приемами сборки и программирования базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями робототехнического образовательного конструктора Vex IQ;
* обучить проектированию, сборке и программированию устройства;

*Воспитательные:*

* способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
* воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

*Развивающие:*

* развивать творческую инициативу и самостоятельность;
* развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
* развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Отличительная особенность и новизна** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что изучение основ робототехники на базе образовательного конструктора Vex IQ дает им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования, а также участвовать в соревнованиях.

Целевая аудитория программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 13 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы и режим занятий

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учётом индивидуальных особенностей учащихся 4 класса. Объем курса - 68 часов, 2 часа в неделю. Продолжительность занятия 40 минут. Занятия выстроены с учетом здоровье сберегающих технологий: сменой деятельности, гигиенической паузой.

Формы обучения и виды занятий

Форма обучения очная, в условиях сетевого взаимодействия. Основной состав объединения постоянный. В данной программе используются индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы. Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение обучающимися основных тем программы, но и на подготовку их для участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах. Учебные занятия организованы в форме лекции с использованием видеоуроков, проектов-примеров и мультимедийных презентаций, беседы, диспута, игры, круглого стола, мастер-класса, практической работы, турнира по некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные уроки для самостоятельного изучения или для повторения. В работе используются педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, дифференцированного, разноуровневого, проблемного обучения, здоровьесберегающая технология.

**Форма аттестации**

В процессе реализации программы используются следующие виды контроля:

* входной контроль (1 занятие, устный);
* текущий контроль (форма контроля знаний, умений и навыков учащихся в процессе обучения – защита выполненных заданий);
* промежуточный контроль (микросоревнование с обязательным разбором полученных результатов);
* итоговый контроль (выполнение и защита проекта).

Планируемые результаты освоения учащимися содержания программы

**Предметные результаты:**

*Теоретические:* учащийся разъясняет содержание понятий «технология», «технологический процесс», «конструкция», «механизм», «проект» и адекватно пользуется этими понятиями.

*Практические:* осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции; получает и анализирует опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: поиск вариантов, отбор решений, проектирование и конструирование, испытание, анализ, способы модернизации, альтернативные решения.

**Личностные результаты:** Ответственное отношение к выполнению заданий и стремление к получению результата; навык самостоятельного решения задач; умение работать в команде при решении задач; развитие алгоритмического мышления учащихся, логического мышления и навыков программирования; развитие внимательности и аккуратности.

**Метапредметные результаты:** Программа направлена на развитие мышления учащихся и воспитания у них информационной культуры. На занятиях выполняются задания, развивающие творчество учащихся, умение анализировать, систематизировать информацию.

Таблица 1

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  раздела | Название темы | **Количество часов** | | |
| **теоретических** | | **практических** |
| Вводное занятие | Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с историей робототехники. | 1 | |  |
| Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ. Техника безопасности | 1 | |  |
| Состав образовательного конструктора | Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов Vex IQ | 1 | |  |
| **Практическая работа №1.** Решение простейших задач конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей. |  | | 1 |
| Исполнительные механизмы конструкторов Vex IQ. | 1 | |  |
| **Практическая работа №2.** Проектирование и сборка установки с цепной реакцией. |  | | 1 |
| Базовые принципы проектирования роботов | 1 | |  |
| **Практическая работа №3.** Контрольное упражнение. Знания в области механики, электроники и компьютерного программирования при проектировании роботов. |  | | 1 |
| Программируемый контроллер | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №4.** Использование программируемого контроллера в образовательном конструкторе |  | | 1 |
| Работа с основными устройствами и комплектующими | Виды алгоритмов: линейные, ветвящиеся, циклические | 1 | |  |
| **Практическая работа №5.** Составление блок-схем. |  | | 1 |
| Подключение и работа с датчиком касания и цвета | 1 | |  |
| **Практическая работа №6.** Программирование датчика касания |  | | 1 |
| Подключение и работа с датчиком расстояния | 1 | |  |
| **Практическая работа №7.** Программирование датчика касания расстояния |  | | 1 |
| Подключение управления моторами | 1 | |  |
| **Практическая работа №8.** Программирование моторов, чтение простых схем |  | | 1 |
| Подключение и работа с гироскопом | 1 | |  |
| **Практическая работа №9.** Программирование гироскопа. |  | | 1 |
| Разработка моделей робота | Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов | 1 | |  |
| **Практическая работа №10.** Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями |  | | 1 |
| Управление манипулятором робота | 1 | |  |
| **Практическая работа №11.** Подключение и работа датчиков, манипулятора робота |  | | 1 |
| Подключение ультразвукового дальномера | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №12.** Управление роботом с подключенным ультразвуковым дальномером |  | | 1 |
| Команда «жди» | 1 | |  |
| **Практическая работа №13.** Использование команды «жди» |  | | 1 |
| Загрузка программ в контроллер. Проверка робота в действии |  | | 1 |
| Сборка более  сложного  робота | Робот на двух моторах | 1 | |  |
| **Практическая работа №14.** Сборка робота на двух моторах |  | | 1 |
| Управление роботом с двумя моторами. | 1 | |  |
| **Практическая работа №15.** Управление двумя моторами. |  | | 1 |
| Программирование робота на двух моторах | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №16.** Управление роботом на двух моторах |  | | 1 |
| Езда по квадрату. Парковка. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №17.** Управление роботом. Езда по квадрату. |  | | 1 |
| Использование датчика касания. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №18.** Решение задач на движение с использованием датчика касания. |  | | 1 |
| Решение задач на преодоление преграды. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №19.** Управление роботом по преодолению преград. |  | | 1 |
| Решение задач на использование датчика звука. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №20.** Управление роботом с использованием датчика звука. |  | | 1 |
| Сборка мобильного робота | Сборка мобильного робота с манипулятором. | 0,5 | | 0,5 |
| Разработка конструкции мобильного робота с манипулятором. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №21.** Управление мобильным роботом с манипулятором. |  | | 1 |
| Сборка мобильно робота повышенной проходимости. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №22.** Управление мобильным роботом повышенной проходимости. |  | | 1 |
| Сборка мобильного робота на базе гусениц. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №23.** Управление мобильным роботом на базе гусениц. |  | | 1 |
| Проектная деятельность | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. | 0,5 | | 0,5 |
| Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. |  | | 1 |
| **Практическая работа №24.** Измерение расстояний до объектов. |  | | 1 |
| Сканирование местности. | 0,5 | | 0,5 |
| **Практическая работа №25.** Сила. Плечо силы. Подъемный кран. |  | | 1 |
| Счетчик оборотов. Скорость вращения мотора. Мощность. |  | | 1 |
| **Практическая работа №26.** Управление роботом с помощью внешних воздействий. |  | | 1 |
| Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. |  | | 1 |
| **Практическая работа №27.** Движение по замкнутой траектории. |  | | 1 |
| Решение задач на криволинейное движение. |  | | 1 |
| **Практическая работа №28.** Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. |  | | 1 |
| Решение задач на выход из лабиринта. |  | 1 | |
| **Практическая работа №29.** Ограниченное движение. |  | 1 | |
| Работа над проектами. Правила соревнований. |  | 1 | |
| Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. |  | 1 | |
| Конструирование собственной модели робота. |  | 1 | |
| Программирование и испытание собственной модели робота. |  | 1 | |
| Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот» |  | 1 | |

Таблица 2

**Содержание учебно – тематического плана**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела | Кол-во  часов | | Содержание раздела, темы | | Формы контроля | |
| Вводное занятие | 2 | | Знакомство с лабораторией. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год. Ознакомление с правилами рабочего человека. Правила ТБ, пожарной и дорожной безопасности. | | Беседа. Зачет по правилам техники безопасности | |
| Состав образовательного конструктора | 8 | | Освоение данного раздела позволит формированию у обучающихся следующих компетенций: способность анализировать устройство изделия, выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей и программировать контроллер. | | Беседа, практику м | |
| Работа с основными устройствами и комплектующими | 10 | | Ознакомление обучающихся с датчиками Vex IQ, их функциями и программирование. Конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора. | | Беседа, практику м | |
| Разработка моделей робота | 9 | | Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями, в результате чего учащиеся научатся понимать общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность, подключение и работа датчиков, и руководствоваться ими в практической деятельности. Изучение пространственных отношений, расположения объектов друг к другу. Знакомство с простыми механизмами, маятниками, цепными реакциями, со всеми видами датчиков и соответствующей терминологией. | | Беседа, практику м | |
| Сборка более  сложного  робота | 14 | | Управление роботом с двумя моторами. Знакомство с датчиками. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик звука. | | Беседа, практику м | |
| Сборка мобильного робота | 7 | | Знакомство с датчиками Vex IQ и с расширением возможностей для программирования робота | | Беседа, практику м | |
| Проектная деятельность | | 18 | Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования. | Собранная модель, выполняющая действия. Конкурс | |

Календарно-тематический план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата проведения занятия | | № п/п | Тема | Цифровые образовательные ресурсы |
| план | факт |  |  |
|  |  |  | Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с историей робототехники. | <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/> Занимательная работотехника |
|  |  |  | Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ. Техника безопасности |  |
|  |  |  | Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов Vex IQ |  |
|  |  |  | **Практическая работа №1.** Решение простейших задач конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей. |
|  |  |  | Исполнительные механизмы конструкторов Vex IQ. |
|  |  |  | **Практическая работа №2.** Проектирование и сборка установки с цепной реакцией. |
|  |  |  | Базовые принципы проектирования роботов |
|  |  |  | **Практическая работа №3.** Контрольное упражнение. Знания в области механики, электроники и компьютерного программирования при проектировании роботов. |  |
|  |  |  | Программируемый контроллер |  |
|  |  |  | **Практическая работа №4.** Использование программируемого контроллера в образовательном конструкторе |  |
|  |  |  | Виды алгоритмов: линейные, ветвящиеся, циклические |
|  |  |  | **Практическая работа №5.** Составление блок-схем. |
|  |  |  | Подключение и работа с датчиком касания и цвета |
|  |  |  | **Практическая работа №6.** Программирование датчика касания |
|  |  |  | Подключение и работа с датчиком расстояния |
|  |  |  | **Практическая работа №7.** Программирование датчика касания расстояния |
|  |  |  | Подключение управления моторами |
|  |  |  | **Практическая работа №8.** Программирование моторов, чтение простых схем |
|  |  |  | Подключение и работа с гироскопом |
|  |  |  | **Практическая работа №9.** Программирование гироскопа. |
|  |  |  | Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов |
|  |  |  | **Практическая работа №10.** Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями |
|  |  |  | Управление манипулятором робота |  |
|  |  |  | **Практическая работа №11.** Подключение и работа датчиков, манипулятора робота |  |
|  |  |  | Подключение ультразвукового дальномера |  |
|  |  |  | **Практическая работа №12.** Подключение ультразвукового дальномера |  |
|  |  |  | Команда «жди» |  |
|  |  |  | **Практическая работа №13.** Использование команды «жди» |  |
|  |  |  | Загрузка программ в контроллер. Проверка робота в действии |  |
|  |  |  | Робот на двух моторах |  |
|  |  |  | **Практическая работа №14.** Сборка робота на двух моторах |  |
|  |  |  | Управление роботом с двумя моторами. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №15.** Управление двумя моторами. |  |
|  |  |  | Программирование робота на двух моторах |  |
|  |  |  | **Практическая работа №16.** Управление роботом на двух моторах |  |
|  |  |  | Езда по квадрату. Парковка. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №17.** Управление роботом. Езда по квадрату. |  |
|  |  |  | Использование датчика касания. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №18.** Решение задач на движение с использованием датчика касания. |  |
|  |  |  | Решение задач на преодоление преграды. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №19.** Управление роботом по преодолению преград. |  |
|  |  |  | Решение задач на использование датчика звука. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №20.** Управление роботом с использованием датчика звука. |  |
|  |  |  | Сборка мобильного робота с манипулятором. |  |
|  |  |  | Разработка конструкции мобильного робота с манипулятором. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №21.** Управление мобильным роботом с манипулятором. |  |
|  |  |  | Сборка мобильно робота повышенной проходимости. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №22.** Управление мобильным роботом повышенной проходимости. |  |
|  |  |  | Сборка мобильного робота на базе гусениц. |  |
|  |  |  | **Практическая работа №23.** Управление мобильным роботом на базе гусениц. |  |
|  |  |  | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. |  |
|  |  |  | Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. |  |
|  |  |  | Измерение расстояний до объектов. |  |
|  |  |  | Сканирование местности. |  |
|  |  |  | Сила. Плечо силы. Подъемный кран. |  |
|  |  |  | Счетчик оборотов. Скорость вращения мотора. Мощность. |  |
|  |  |  | Управление роботом с помощью внешних воздействий. |  |
|  |  |  | Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. |  |
|  |  |  | Движение по замкнутой траектории. |  |
|  |  |  | Решение задач на криволинейное движение. |  |
|  |  |  | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. |  |
|  |  |  | Решение задач на выход из лабиринта. |  |
|  |  |  | Ограниченное движение. |  |
|  |  |  | Работа над проектами. Правила соревнований. |  |
|  |  |  | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. |  |
|  |  |  | Конструирование собственной модели робота. |  |
|  |  |  | Программирование и испытание собственной модели робота. |  |
|  |  |  | Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот» |  |

**Оценочные материалы**

Освоение учащимися образовательной программы проходит в безоценочной форме.  
Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они  
должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются  
творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п. Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов  
соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично».  
Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10  
баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении  
внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в  
заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании  
курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах и  
активности в работе кружка. Помимо проверки уровня усвоения материала, можно  
проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной  
воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого  
воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является  
диагностическая карта успеваемости воспитанников. Данная методика позволяет повысить  
эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной  
оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки.

Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

* Знания (теоретическая подготовка ребенка);
* Умения (практическая подготовка);
* Обладание опытом (конкретным);
* Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты  
ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы.

**Список литературы**

для педагога:

1. Ермишин К.В., Кольин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. – Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. – М.,2015.
2. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно- методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 136 с. ISBN978-5- 377-10806-1. 11

для учащихся:

1. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика.  
   ФГОС/Д.А.Каширин, Н.Д.Федорова.- М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 184 с. ISBN 978-5- 377-10805-4
2. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 144 с. ISBN978-5-377- 10913-6
3. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ  
   робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vexacademy.ru/index.html.