

**Пояснительная записка**

Образовательная программа дополнительного образования «Робототехника (базовый уровень)» предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Занятие программы проводятся со следующими робототехническими наборами: КЛИК (DIGIS), Образовательным набором по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике AR-DEK-STR-02, Образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R2, Образовательным робототехническим комплектом «СТЕМ Мастерская» AR-RSK-WRS-02.

Робототехнический набор КЛИК предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике «Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный набор" предназначен для занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор позволяет проведение учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем.

Образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения содержит учебный манипулятор DOBOT Magician, представляющий собой многофункциональный настольный манипулятор с комплектом сменных рабочих инструментов, благодаря которым DOBOT Magician обладает возможностью перемещения предметов, трехмерной печати, лазерной гравировки, письма и рисования.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

***Актуальность программы****.* Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

**Особенности организации учебного процесса**

Основным содержанием данной программы является постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программированию роботов.

Обучающиеся изучают основы робототехники на базе образовательных конструкторов КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования.

**Принципы построения программы:**

- от простого к сложному;

* связь знаний, умений и навыков с практикой;
* научность;
* доступность;
* системность знаний;
* воспитывающая и развивающая направленность;
* активность и самостоятельность;
* учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Курс рассчитан на обучающихся 12-15 лет.

В объединение дополнительного образования принимаются все дети, обучающиеся в МБОУ «Старогольская СОШ» на добровольной основе, и не имеющие медицинских противопоказаний. Для занятий специальной подготовки не требуется.

**Продолжительность одного академического часа** - 40 минут.

**Перерыв между учебными занятиями** – 10 мин

**Общее количество часов в неделю** – 2 часа.

**Объем программы** – 68 часов

**Программа рассчитан на 1 год обучения. Наполняемость групп**

Максимальный состав группы определяется с учетом соблюдения правил техники безопасности на учебно-тренировочных занятиях.

Количество занимающихся в группе до 12 человек.

**Перечень форм обучения:** фронтальная, индивидуальная, индивидуально- групповая, групповая

**Перечень видов занятий:** беседа, лекция, практическое занятие, мастер-класс.

***Цель программы****:* введение в начальное инженерно- техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнических образовательных конструкторов.

***Задачи:***

* познакомить школьников с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;

− дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

− научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;

− обучить проектированию, сборке и программированию устройства;

* познакомить с профессиями программист, инженер, конструктор;

− способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;

− воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

− 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.

**Учебный (тематический) план**

Содержание курса представлено в составе четырех модулей: «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК», «Работа с учебным роботом-манипулятором», «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов».

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название модуля** | **Количество часов** | | | **Формы аттестации/ контроля** |
| **всего** | **теория** | **практика** |
| 1 | Работа с Конструктором для практики блочного  программирования КЛИК | 24 | 6 | 18 | Презентация работ, соревнование |
| 2 | Работа с учебным  роботом-манипулятором | 22 | 6 | 18 | Презентация работ, соревнование |
| 3 | Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и  манипуляционных роботов | 22 | 6 | 18 | Презентация работ, соревнование |
|  | Всего | 68 | 18 | 54 |  |

**Модуль 1 «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК»**

Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов. Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.

Среды программирования: mBlock, ArduinoIDE

Совместимость с ОС: Windows, Mac, Linux (web-версия mBlock)

**Цель модуля**: изучение образовательного конструктора КЛИК, сборка моделей роботов, практика блочного программирования.

**Модуль 2 «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»**

В состав комплекта входит:

Учебный манипулятор DOBOT Magician – 1шт

**Комплектация DOBOT Magician**

1. 4-х осевой образовательный манипулятор
2. Захват механический с пневматическим приводом
3. Захват вакуумный
4. Захват для пишущего инструмента
5. Экструдер для 3D-печати
6. Лазерный модуль гравировки
7. Пульт управления
8. Bluetooth-модуль
9. Wi-Fi-модуль
10. Комплект методических материалов и заданий
11. .Универсальный робототехнический контроллер - 1шт Универсальный робототехнический контроллер представляет собой устройство, программируемое в среде Arduino IDE. Универсальный робототехнический контроллер предназначен для коммутации внешних устройств, подключаемых к системе управления учебным манипулятором DOBOT Magician.
12. Учебная «смарт»-камера – 1шт

Учебная смарт-камера - модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой. Смарт-камера применяется в рамках соревнований в области промышленной автоматизации и "Интернет вещей" в качестве одного из смарт-устройств макета производственной ячейки, выполненной на базе учебных манипуляторов.

Модуль является сенсорным устройством для исследования окружающего пространства путем обработки и анализа изображения со встроенной видеокамеры. Смарт-камера предназначена для применения с различными образовательными робототехническими комплектами и может использоваться для создания роботов, способных распознавать и анализировать объекты по ряду признаков - цвету, размеру, форме и т.д. Учебная смарт-камера имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.

**Цель модуля**: изучение образовательного комплекта на базе учебного манипулятора DOBOT MAGICIAN, выполнение практических заданий с гравировкой.

**Модуль 3 «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»**

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" позволит учащимся на примере собираемых из набора манипуляционных роботов ознакомиться с основными технологическими принципами, применяемыми на современном производстве, и научиться выполнять различные технологические операции с использованием ручных инструментов и специализированного оборудования. Путем использования данного

комплекта в проектной деятельности и работе в команде, учащиеся изучат виды технологических операций на производстве, основы проектирования гибких производственных ячеек и разработки систем управления манипуляционными роботами. Также они узнают об инженерных профессиях и специальностях, необходимых на современном производстве и в Индустрии 4.0.

**Цель модуля**: изучение образовательного набора СТЕМ Мастерская, сборка и программирование манипуляционных роботов.

**Тематическое планирование 1 модуля**

**«Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название модуля** | **Количество часов** | | | **Дата** | |
| **всего** | **теория** | **практика** | **план** | **факт** |
| 1 | Конструктивные элементы и комплектующие конструктора КЛИК | 3 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 2 | Исполнительные механизмы конструктора КЛИК | 3 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 3 | Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот | 3 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 4 | Робот-манипулятор | 3 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 5 | Сортировщик цвета | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 6 | Робот Муравей | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 7 | Ультразвуковой терменвокс | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 8 | Копировальщик | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | Всего: | 24 | 6 | 18 |  |  |
|  |  |
|  |  |

**Тематическое планирование 2 модуля**

**«Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название модуля** | **Количество часов** | | | **Дата** | |
| **всего** | **теория** | **практика** | **план** | **факт** |
| 1 | Знкомство с манипулятором DOBOT  Magician, дистанционное управление, механический захват. | 2 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 2 | Дистанционное управление DOBOT  Magician. Вакуумный захват. Конвейер  DOBOT. | 2 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 3 | Программное обеспечение DobotStudio.  Панель управления DOBOT Magician.  Режим управления мышью. | 3 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 4 | Программное обеспечение DobotStudio.  Графический режим. | 3 | 1 | 2 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 5 | Программное обеспечение DobotStudio.  Лазерная гравировка. | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 6 | Геометрические развертки. Лазерная резка в ПО DobotStudio. | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 7 | Перемещение DOBOT Magician по рельсу. | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 8 | Простейшее программирование в ПО  DobotStudio. | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | Всего: | 22 | 6 | 18 |  |  |

**Тематическое планирование 3 модуля**

**«Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название модуля** | **Количество часов** | | | **Дата** | |
| **всего** | **теория** | **практика** | **план** | **факт** |
| 1 | обзор образовательного комплекта СТЕМ Мастерская. Исполнительные  механизмы. | 2 | 2 |  |  |  |
|  |  |
| 2 | Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор | 3 | 0,5 | 2,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 3 | Практическая работа: Угловой манипулятор | 4 | 0,5 | 3,5 |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 4 | Практическая работа: Манипулятор с  DELTA кинематикой | 5 | 1 | 4 |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 5 | Практическая работа: Пневмоконтроллер | 4 | 1 | 4 |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 6 | Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения | 4 | 1 | 4 |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | Всего: | 22 | 6 | 18 |  |  |

**Планируемые результаты**

1. **Личностные результаты:**

* ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
* развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
* способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области лего-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
* готовность к повышению своего образовательного уровня;
* способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лего-конструирования и робототехники.

1. **Метапредметные результаты:**

* владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
* владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
* владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
* способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно- исследовательской, творческой деятельности.

1. **Предметные результаты: знания, умения, владение:**

Результаты теоретической подготовки обучающегося:

* знает и может объяснить:
* понятия: «технология», «технологический процесс», «механизм», «проект»,
* правила безопасной работы;
* основные компоненты образовательных конструкторов КЛИК, AR-DEK- STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02;
* работу основных механизмов и передач;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

* виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, а также:
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
* осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции,
* демонстрирует полученный опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: нахождение вариантов, отбор решений, проектирование и конструирование, испытание, анализ, способы модернизации, альтернативные решения.
* создавать модели по разработанной схеме;
* работать в паре и коллективе, эффективно распределять обязанности;
* рассказывать о модели;
* излагать мысли в чёткой логической последовательности;
* уметь собирать роботов, используя различные датчики.

**Материально-техническое обеспечение**

* компьютерные столы, а также отдельные столы, для практических работ с конструктором,
* полки для хранения собранных моделей,
* компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением;
* проектор + экран, либо интерактивная доска;

-робототехнические образовательные конструкторы КЛИК, AR-DEK-STR- 02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02

* источники питания,
* МФУ.

**Формы аттестации и оценочные материалы**

Мониторинг результатов обучения включает в себя диагностику знаний обучающихся, их оценку в соответствии с поставленными целями обучения и корректировку ошибок.

Регулярное отслеживание результатов может стать основой стимулирования, поощрения ребенка за его труд, старание.

В ходе реализации программы существует такие способы отслеживания и оценки успеваемости учащихся как:

1. Сетка для записи отдельных случаев:

для каждого учащегося или группы можно использовать сетку категорий наблюдения для следующих целей:

* оценка результатов обучающегося на каждом этапе процесса;
* предоставление конструктивной обратной связи для содействия развитию обучающихся;

1. Сетка категорий наблюдения;
2. Страницы документации
3. Утверждения для самостоятельной оценки своих знаний

**Формы аттестации**: опрос, контрольные занятия, соревнования, игры.

***Интернет-ресурсы:***

1. Институт новых технологий. –   [www.int-edu.ru](https://www.google.com/url?q=http://www.int-edu.ru/&sa=D&source=editors&ust=1674590092026647&usg=AOvVaw1edxXIII4RYPc-u2L-xEDI)
2. Сайт, посвященный робототехнике.        [http://insiderobot.blogspot.ru/](https://www.google.com/url?q=http://insiderobot.blogspot.ru/&sa=D&source=editors&ust=1674590092026937&usg=AOvVaw0NIDKNJ7frj91YOp85_H8q)
3. Мой робот.  [http://myrobot.ru/stepbystep/](https://www.google.com/url?q=http://myrobot.ru/stepbystep/&sa=D&source=editors&ust=1674590092027197&usg=AOvVaw3RiXmKzg2PF95zY6AfwTpI)