****

**ВВЕДЕНИЕ**

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современном мире . В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию,изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков 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.

Lego позволяет учащимся:

* совместно обучаться в рамках одной бригады;
* распределять обязанности в своей бригаде;
* проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
* проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
* создавать модели реальных объектов и процессов;
* видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 12 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 года.

Режим работы: в неделю 1 занятие для 10 класса (часовая нагрузка 34 часа), 3 занятия в неделю для группы 7-9 класс (часовая нагрузка 102 часа).

**Цель**: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

**Воспитывающие:**

* формировать творческое отношение к выполняемой работе;
* воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учеников: 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.

**Материальные ресурсы:**

1. Наборы Лего - конструкторов
2. Программное обеспечение LEGO education SPIKE
3. Руководство пользователя LEGO education SPIKE
4. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

**ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**

По окончанию курса обучения учащиеся должны

**ЗНАТЬ**:

-правила безопасной работы;

-основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

-компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

-виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;   
основные приемы конструирования роботов;

-конструктивные особенности различных роботов;

-как передавать программы в Хаб;

-порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

-как использовать созданные программы;

-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

-создавать программы на компьютере для различных роботов;

-корректировать программы при необходимости;

**УМЕТЬ:**

-принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств.

-прогнозировать результаты работы.

-планировать ход выполнения задания.

-рационально выполнять задание.

-руководить работой группы или коллектива.

-высказываться устно в виде сообщения или доклада.

-высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами

* 1. **Учебно-тематическое планирование для 10 класса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п\п | Тема занятий | Колич. Часов |
| 1. | История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. | 1 |
| 2 | Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика, физика. О сборке и программировании. | 1 |
| 3 | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. | 1 |
| 4 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 1 |
| 5 | Программа LEGO education SPIKE. | 1 |
| 6 | Понятие команды, программа и программирование | 1 |
| 7 | Дисплей. Использование дисплея Хаб.  Создание анимации. | 1 |
| 8 | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 1 |
| 9 | Сборка простейшего робота, по  инструкции. | 1 |
| 10 | Программное обеспечение Хаб. Создание простейшей программы. | 1 |
| 11 | Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды  « Жди» Загрузка программ в Хаб. | 1 |
| 12 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 1 |
| 13 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 1 |
| 14 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 1 |
| 15 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 1 |
| 16 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 1 |
| 17 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 1 |
| 18 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 1 |
| 19 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 1 |
| 20 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 1 |
| 21 | Составление программ включающих в себя ветвление в LEGO education SPIKE | 1 |
| 22 | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | 1 |
| 23 | Изготовление робота исследователя.  Датчик расстояния и освещённости. | 1 |
| 24 | Изготовление робота захватчика. Датчик силы и моторы. | 1 |
| 25 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 1 |
| 26 | Сборка продвинутой мобильной платформы. Испытания робота. | 1 |
| 27 | Сборка супер безопасной сейфовой ячейки. Испытание робота. | 1 |
| 28 | Сборка шагомера. Испытание робота | 1 |
| 29 | Сборка умного велосипеда. Испытание робота. | 1 |
| 30 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 4 |
| Итого | | 34 |

* 1. **Учебно-тематическое планирование для группы 7-9**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п\п | Тема занятий | Колич. Часов |
| 1. | История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. | 3 |
| 2 | Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика, физика. О сборке и программировании. | 2 |
| 3 | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. | 2 |
| 4 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 2 |
| 5 | Программа LEGO education SPIKE. | 1 |
| 6 | Понятие команды, программа и программирование | 1 |
| 7 | Изучение программ и команд | 5 |
| 8 | Дисплей. Использование дисплея Хаб.  Создание анимации. | 2 |
| 9 | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 3 |
| 10 | Сборка простейшего робота, по  инструкции. | 10 |
| 11 | Программное обеспечение Хаб. Создание простейшей программы. | 2 |
| 12 | Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды  « Жди» Загрузка программ в Хаб. | 1 |
| 13 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 |
| 14 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 2 |
| 15 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 2 |
| 16 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 2 |
| 17 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 |
| 18 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 |
| 19 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 2 |
| 20 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 |
| 21 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 2 |
| 22 | Составление программ включающих в себя ветвление в LEGO education SPIKE | 10 |
| 23 | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | 1 |
| 24 | Изготовление робота исследователя.  Датчик расстояния и освещённости. | 1 |
| 25 | Изготовление робота захватчика. Датчик силы и моторы. | 1 |
| 26 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 1 |
| 27 | Сборка продвинутой мобильной платформы. Испытания робота. | 1 |
| 28 | Сборка супер безопасной сейфовой ячейки. Испытание робота. | 1 |
| 29 | Сборка шагомера. Испытание робота | 1 |
| 30 | Сборка умного велосипеда. Испытание робота. | 1 |
| 31 | Сборка и программирование роботов по инструкции | 24 |
| 32 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 8 |
| Итого | | 102 |

* + 1. **Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема урока** | **Основные вопросы рассматриваемые на**  **Уроке** | **Планируемые результаты** | | |
| **Предметные** | **Мета предметные** | **Личностные** |
| 1 | Вводное занятие. Основы работы с Хаб. | Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.  Показ видео роликов о роботах и роботостроении.  Правила техники безопасности. | Проявление познавательного интереса и активности в данной области | Соблюдение норм и правил культуры труда | Владение кодами и методами чтения и способам графического представления |
| 2 | Среда конструирования - знакомство с деталями  конструктора. | Твой конструктор (состав, возможности)  - Основные детали (название и назначение)  - Датчики (назначение, единицы измерения)  - Двигатели  - Микрокомпьютер Хаб  - Аккумулятор (зарядка, использование)  Названия и назначения деталей  - Как правильно разложить детали в наборе | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда. |
| 3-4 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.  Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Виртуальное и  натурное моделирование технических объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации  своей деятельности**.** |
| 5-6 | Программа LEGO education SPIKE. | Знакомство с запуском программы, ее  Интерфейсом.  Команды, палитры инструментов.  Подключение Хаб. | Контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям. | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности**.** |
| 7 | Понятие команды, программа и программирование | Визуальные языки программирования.  Разделы программы, уровни сложности. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. | Проявление познавательного интереса и активности в данной области | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Владение кодами и методами чтения и способам графического представления |
| 8 | Дисплей. Использование дисплея Хаб. | Дисплей. Использование дисплея Хаб.  Создание анимации. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 9 | Знакомство с моторами и датчиками. | Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню Хаб • Снятие показаний с датчиков Тестирование моторов и датчиков. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда |
| 10 | Сборка простейшего робота, по  инструкции. | - Сборка модели по технологическим картам.  - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности Хаб (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ) | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Планирование технологического процесса и процесса труда. Формирование рабочей группы |
| 11 | Программное обеспечение Хаб. Создание простейшей программы. | Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Планирование технологического процесса и процесса труда. |
| 12 | Управление одним мотором. | Движение вперёд-назад  Использование команды «Жди»  Загрузка программ в Хаб | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 13 | Самостоятельная творческая работа учащихся | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| 14 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | Управление двумя моторами с помощью команды **Жди**  • Использование палитры команд и окна Диаграммы  • Использование палитры инструментов  • Загрузка программ в Хаб | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| 15 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | Создание двухступенчатых программ  • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения  действий программы  • Сохранение и загрузка программ | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| 16 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | Блок воспроизведение.  Настройка концентратора данных блока «Звук»  Подача звуковых сигналов при касании. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| 17 | Самостоятельная творческая работа учащихся | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 18 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | Использование Датчика Освещенности в команде Жди  • Создание многоступенчатых программ | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 19 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 20 | Самостоятельная творческая работа учащихся | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 21 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| 22 | Составление программ включающих в себя ветвление в среде LEGO education SPIKE | Отображение параметров настройки Блока  Добавление Блоков в Блок «Переключатель»  Перемещение Блока «Переключатель»  Настройка Блока «Переключатель» | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 23 | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | Включение/выключение  Установка соединения  Закрытие соединения  Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение» | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 24 | Изготовление робота исследователя. | Сборка робота исследователя. Составление программы для  датчика расстояния и освещённости. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда. |
| 25 | Изготовление робота захватчика. Датчик силы и моторы. | Сборка робота захватчика. Составление программы для  датчика силы и программы захвата. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Поиск новых решений возникшей технической проблемы. | Выражение желания учиться и трудиться для удовлетворения текущих и перспективных потребностей**.** |
| 26 | Составление программ «Движение по линии». Испытание робота. | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 27 | Сборка продвинутой мобильной платформы. Испытания робота. | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 28 | Сборка супер безопасной сейфовой ячейки. Испытание робота. | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 29 | Сборка шагомера. Испытание робота | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 30 | Сборка умного велосипеда. Испытание робота. | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 31-34 | Самостоятельная творческая работа учащихся | Создание авторских конструкци. Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |