****

**Пояснительная записка**

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, 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.

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 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, 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.

**Актуальность** данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);

- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;

-отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

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 группы;

- распределять обязанности в своей группе;

- 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 11 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 3 года.

**Цель программы:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms NXT 2.0;

- ознакомление с основами автономного программирования;

- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms NXT-G;

- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;

- получение навыков программирования;

- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

*Развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;

- развитие логического мышления;

- развитие пространственного воображения.

*Воспитательные:*

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

-развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;

- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

**Методы обучения.**

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
5. **Групповая работа** (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

**Предполагаемые результаты реализации программы**

**Личностными результатами** изучения курса «Робототехника» является формирование следующих *умений*:

* оцениватьжизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно*оценить,* как хорошие или плохие;
* называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
* самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

**Метапредметными результатами** изучения курса «Робототехника» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

**Познавательные УУД:**

* определять, различать и называть детали конструктора,
* конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
* ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
* перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

**Регулятивные УУД:**

* уметь работать по предложенным инструкциям.
* умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
* определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

**Коммуникативные УУД:**

* уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
* уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Формы организации учебных занятий.**

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

* практикум;
* урок-консультация;
* урок-ролевая игра;
* урок-соревнование;
* выставка;
* урок проверки и коррекции знаний и умений.

**Учебно-материальная база.**

**Помещение.**

Помещение для проведения кружка должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель кружка мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Содержание темы | Время проведения | Часы | Форма занятий |
|  | **Тема №1. Вводное занятие** |  | **2** |  |
| 1 | Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО. |  | 2 | Теория |
|  | **Тема №2. Конструирование.** |  | **16** |  |
| 2 | Передаточный механизм. |  | 2 | Практика. |
| 3 | Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение. |  | 2 | Теория, практика. |
| 4 | Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации. |  | 2 | Практика. |
| 5 | Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. |  | 2 | Практика. |
| 6 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. |  | 2 | Практика. |
| 7 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. |  | 2 | Теория, практика. |
| 8 | Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору. |  | 2 | Практика. |
| 9 | Самостоятельная творческая работа. |  | 2 | Практика. |
|  | **Тема№3. Программно-управляемые модели.** |  | **16** |  |
| 10 | Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей. |  | 2 | Теория  Практика. |
| 11 | Сборка робота «Пятиминутка». |  | 2 | Практика. |
| 12 | Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун» |  | 2 | Практика. |
| 13 | Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков NXT). |  | 2 | Теория, практика. |
| 14 | Соревнование программно-управляемых роботов: «Механическое сумо». Факторы, способствующие победе. |  | 2 | Практика. |
| 15 | Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора). |  | 2 | Практика. |
| 16 | Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство». |  | 2 | Практика. |
| 17 | Обобщающее занятие. |  | 2 | Практика. |

**Методический фонд.** Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны и т. д.

**Материалы и инструменты.**

Конструкторы ЛЕГО, ЛЕГО ВЕДО, компьютер, проектор, экран.

**Структура проведения занятий**

* Общая организационная часть.
* Проверка домашнего задания.
* Знакомство с новыми материалами (просмотр изделий).
* Практическое выполнение.
* Уборка рабочих мест.

**Календарно-тематический план. 1 год обучения.**

**Цели и задачи программы на 1 год обучения**

**Цель:** развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Задачи:**

* Определять цели своей деятельности.
* Углубить знания по основным принципам механики.
* Находить оптимальные способы реализации поставленных целей, доводить решение задачи до работающей модели.
* Развивать умение творчески подходить к решению задачи.
* Развивать умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.
* Оценивать полученные результаты.
* Организовывать свою деятельность.
* Сотрудничать с другими воспитанниками.

Основной задачей курса является подготовка учеников к соревнованиям роботов.

**Содержание учебного курса (1 год обучения)**

1. Вводное занятие.
2. Конструирование.
3. Программно-управляемые модели.
4. Обобщающее занятие.

**Календарно-тематический план** **1 год обучения**

**К концу 1 года 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;

-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.

-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.

**Содержание учебного курса (2 год обучения)**

1. Вводное занятие.
2. Энергия.
3. Конструирование.
4. Программно-управляемые модели.
5. Знакомство с Lego NXT.
6. Механизмы со смещённым центром.
7. Конструирование. Механические манипуляторы.
8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.
9. Дифференциальные передачи.
10. Шагающие механизмы.
11. Обобщающее занятие.

**Календарно-тематический план 2 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Содержание темы** | **Дата по плану** | **Часы** | **Форма занятий** |
|  | **Тема №1. Вводное занятие** |  | **2** |  |
| 1 | Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО. |  | 2 | Теория |
|  | **Тема №2. Энергия.** |  | **12** |  |
| 2 | Введение: ознакомление с конструкторами: Lego Education E*lab* №9618, 9630, 9680. |  | 2 | Теория |
| 3 | Понятие об энергии. Преобразование и накопление энергии. |  | 2 | Теория, практика. |
| 4 | Конструкции по теме «Энергия» |  | 2 | Практика. |
| 5 | Сложные модели по теме «Энергия» |  | 2 | Теория, практика. |
| 6 | Проверочная работа по теме «Энергия». |  | 2 | Практика |
| 7 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. |  | 2 | практика. |
|  | **Тема №3. Конструирование.** |  | **16** |  |
| 8 | Передаточный механизм. |  | 2 | Практика. |
| 9 | Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение. |  | 2 | Теория, практика. |
| 10 | Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации. |  | 2 | Практика. |
| 11 | Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. |  | 2 | Практика. |
| 12 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. |  | 2 | Практика. |
| 13 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. |  | 2 | Теория, практика. |
| 14 | Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору. |  | 2 | Практика. |
| 15 | Самостоятельная творческая работа. |  | 2 | Практика. |
|  | **Тема№4. Программно-управляемые модели.** |  | 4 |  |
| 16 | Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей. |  | 2 | Теория  Практика. |
| 17 | Сборка робота «Пятиминутка». |  | 2 | Практика. |

**К концу 2 года 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;

-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.

-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.

**Цели и задачи программы на 3 год обучения**

**Цель:** научить использовать средства информационных технологий, чтобы проводить исследования и решать задачи в межпредметной деятельности.

**Задачи:**

1. Активное включение детей и молодёжи в процесс самообразования и саморазвития;

2. Ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах мехатроники и робототехники;

3. Формирование исследовательских умений, практических навыков конструирования;

4. Приобретение навыков коллективного труда;

5. Организация разработок технико-технологических проектов.

6. Расширение кругозора воспитанников в области конструирования;

7. Привитие вкуса к исследовательской деятельности;

8. Развитие моторики рук;

9. Выявление наиболее одарённых учащихся в области конструирования

**Содержание учебного курса (3 год обучения)**

1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас.
2. Конструирование. «Промышленные роботы».
3. Знакомство с конструкторами.
4. Сборка базовых программно управляемых моделей fischertechnik.
5. Проектная деятельность.

**Календарно-тематический план 3 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Содержание темы** | **Время проведения** | **Часы** | **Форма занятий** |
|  | **Тема №1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас.** |  | **6** |  |
| 1 | Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. |  | 2 | Теория |
| 2 | Профессия инженер. |  | 2 | Теория |
| 3 | Роботы в космосе. |  | 2 | Теория, практика. |
|  | **Тема №2. Конструирование. «Промышленные роботы».** |  | **24** |  |
| 4 | Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов. |  | 2 | теория |
| 5 | Механические передачи. Передаточные отношения. |  | 2 | теория |
| 6 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Автоматический шлагбаум». |  | 2 | Практика |
| 7 | Конструирование управляемого механизма с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания. |  | 2 | Теория, практика. |
| 8 | Конструкция: «Канатная дорога» (сборка по схеме). |  | 2 | Практика. |
| 9 | Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов. |  | 2 | Практика. |
| 10 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов. |  | 2 | Практика. |
| 11 | Творческий проект «Горнолыжный комплекс». Конструирование и установка управляемой механической передачи с использованием датчика света. |  | 2 | Практика. |
| 12 | Творческий проект: «Лифт». Анализ конструкции промышленного лифта. |  | 2 | Практика. |
| 13 | Построение программируемой модели «Лифт» |  | 2 | Практика. |
| 14 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Промышленные роботы». |  | 2 | практика |
| 15 | Демонстрация творческих работ учащихся. |  | 2 | Практика. |
|  | **Тема №3. Знакомство с конструкторами.** |  | 4 |  |
| 16 | Знакомство с конструкторами fischertechnik: ROBO TX .Учебная лаборатория (ROBO TX Training Lab 505286) . ROBO TX Исследователь (ROBO TX Explorer 508778). |  | 2 | теория |
| 17 | История конструкторов fischertechnik. |  | 2 | теория |

**К концу 3 года учащиеся должны:**

Знать:

1. Знать простейшие основы механики
2. Виды конструкций, соединение деталей
3. Последовательность изготовления конструкций
4. Целостное представление о мире техники.

Уметь:

1. Конструировать по условиям, заданным преподавателем, по образцу, по схеме
2. Отличать новое от уже известного.
3. Делать выводы в результате совместной работы всего класса или группы учащихся; сравнивать и группировать предметы и их образы
4. Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
5. Определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя
6. Умение работать в паре; уметь рассказывать о модели, ее составных частей и принципе работы
7. Умение работать над проектом в команде, распределять обязанности (конструирование и программирование)
8. Развитие способностей к решению проблемных ситуаций
9. Умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.