**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Апраксинская средняя общеобразовательная школа»**

**Чамзинского муниципального района Республики Мордовия**

|  |  |
| --- | --- |
| **«Согласовано»**  Руководитель ШМО учителей  Естественнонаучного цикла  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Л.Н. Волкова/  Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | **«Утверждено»**  Директор МБОУ  «Апраксинская СОШ»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Е.В. Трошина/  Приказ № \_\_\_\_от \_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Робототехника»**

**Техническо-творческой направленности**

**2021-2022 учебный год**

**Учитель: Юнина В.А.**

**2021**

**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 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, 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 13 до 16 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)

**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.

**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.

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

**Цель:** овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

**Задачи:**

* Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
* Установление причинно-следственных связей.
* Анализ результатов и поиск новых решений.
* Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
* Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
* Проведение систематических наблюдений и измерений.
* Использование таблиц для отображения и анализа данных.
* Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
* Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
* Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

**Содержание учебного курса. 1 год обучения.**

1. Вводное занятие. Мир робототехники.
2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.
3. Математическое описание роботов.
4. Констукции и силы.
5. Рычаги.
6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.
7. Первые шаги в робототехнику.
8. Программно-управляемые модели.
9. Обобщающее занятие.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Содержание темы** | **Время проведения** | **Часы** | **Форма занятий** |
|  | **Тема №1. Вводное занятие. Мир робототехники.** |  | **8** |  |
| 1 | Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. |  | 1 | Теория |
| 2 | Что такое робот? |  | 1 | Теория |
| 3 | Идея создания роботов. |  | 1 | Теория |
| 4 | Возникновение и развитие робототехники. |  | 1 | Теория |
| 5 | Виды современных роботов. |  | 1 | Практика. |
| 6 | Информация, информатика, робототехника, автоматы. |  | 1 | Теория |
| 7 | Знакомство с технической деятельностью человека. |  | 1 | Теория, практика. |
| 8 | Знакомство с некоторыми условными обозначениями грфических изображений. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.** |  | **15** |  |
| 9 | Конструкции: понятие, элементы. |  | 1 | теория |
| 10 | Основные свойства конструкции |  | 1 | теория |
| 11 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. |  | 1 | Теория, практика. |
| 12 | Проверочная работа по теме «Конструкции». |  | 1 | Практика. |
| 13 | Манипуляционные системы роботов. |  | 1 | Практика. |
| 14 | Системы передвижения мобильных роботов. |  | 1 | Теория, практика. |
| 15 | Сенсорные системы. |  | 1 | Практика. |
| 16 | Устройства управления роботов. |  | 1 | Практика. |
| 17 | Особенности устройства других средств робототехники. |  | 1 | теория |
| 18 | Классификация приводов. |  | 1 | теория |
| 19 | Пневматические приводы. |  | 1 | теория |
| 20 | Гидравлические приводы. |  | 1 | теория |
| 21 | Электрические приводы. |  | 1 | теория |
| 22 | Микроприводы. |  | 1 | Теория, практика |
| 23 | Искусственные мышцы. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №3. Математическое описание роботов.** |  | **5** |  |
| 24 | Основные принципы организации движения роботов. |  | 1 | теория |
| 25 | Математическое описание систем передвижения роботов. |  | 1 | теория |
| 26 | Математическое описание манипуляторов. |  | 1 | Практика. |
| 27 | Моделирование роботов на ЭВМ. |  | 1 | Практика. |
| 28 | Классификация способов управления роботами. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема № 4. Конструкции и силы.** |  | **3** |  |
| 29 | Вводные упражнения |  | 1 | Теория, практика |
| 30 | Складное кресло и подъемный мост. |  | 1 | Теория, практика |
| 31 | Исследования |  | 1 | Теория, практика |
|  | **Тема №5. Рычаги.** |  | **8** |  |
| 32 | Ознакомительное занятие |  | 1 | теория |
| 33 | Вводные упражнения |  | 1 | Практика. |
| 34 | Исследование. Музыкальная ударная установка |  | 1 | Практика. |
| 35 | Исследование. Ударная установка с электроприводом |  | 1 | Практика. |
| 36 | Исследование. Стеклоочистители лобового стекла автомобиля |  | 1 | Практика. |
| 37 | Исследование. Стеклоочистители с электроприводом |  | 1 | Практика. |
| 38 | Проект «Ударим» |  | 1 | Практика. |
| 39 | Проект «Присядем». |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.** |  | 1 |  |
| 40 | Вводные упражнения |  | 1 | Теория, практика |
| 41 | Колеса и оси для перемещения предметов. |  | 1 | Практика. |
| 42 | Исследование. Транспортное средство. |  | 1 | Практика. |
| 43 | Исследование. Транспортное средство с электроприводом. |  | 1 | Практика. |
| 44 | Исследование. Роликовый транспортер |  | 1 | Практика. |
| 45 | Исследование. Роликовый транспортер с электроприводом |  | 1 | Практика. |
| 46 | Проект « Гонки на колесах». |  | 1 | Практика. |
| 47 | Проект «Поднимаем». |  | 1 | Практика. |
| 48 | Зубчатая передача для передачи вращения. |  | 1 | Практика. |
| 49 | .Исследование. Карусель. |  | 1 | Практика. |
| 50 | Исследование. Карусель с электроприводом. |  | 1 | Практика. |
| 51 | Исследование. Турникет. |  | 1 | Практика. |
| 52 | Проект «Все смешаем». |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №7. Первые шаги в робототехнику.** |  | **18** |  |
| 53 | Знакомство с конструктором ЛЕГО-WEDO |  | 1 | Теория, практика |
| 54 | Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета. |  | 1 | Игра. |
| 55 | Исследование «кирпичиков» конструктора |  | 1 | Практика. |
| 56 | Исследование конструктора и видов их соединения |  | 1 | Практика. |
| 57 | Мотор и ось |  | 1 | Практика. |
| 58 | ROBO-конструирование |  | 1 | Практика. |
| 59 | Зубчатые колёса |  | 1 | Практика. |
| 60 | Понижающая зубчатая передача |  | 1 | Практика. |
| 61 | Повышающая зубчатая передача |  | 1 | Практика. |
| 62 | Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo. |  | 1 | Практика. |
| 63 | Перекрёстная и ременная передача. |  | 1 | Практика. |
| 64 | Снижение и увеличение скорости |  | 1 | Практика. |
| 65 | Коронное зубчатое колесо |  | 1 | Практика. |
| 66 | Червячная зубчатая передача |  | 1 | Практика. |
| 67 | Кулачок и рычаг |  | 1 | Практика. |
| 68 | Блок « Цикл» |  | 1 | Практика. |
| 69 | Блоки «Прибавить к Экрану» и « Вычесть из Экрана», |  | 1 | Практика. |
| 70 | Блок «Начать при получении письма» |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №8. Программно-управляемые модели** |  | **13** |  |
| 71 | Проектирование программно-управляемой модели: Умная вертушка. |  | 1 | Теория, практика |
| 72 | Проектирование программно-управляемой модели: Непотопляемый парусник. |  | 1 | Практика. |
| 73 | Проектирование программно-управляемой модели: Ликующие болельщики. |  | 1 | Практика. |
| 74 | Проектирование программно-управляемой модели: Нападающий. |  | 1 | Практика. |
| 75 | Проектирование программно-управляемой модели: Спасение самолёта. |  | 1 | Практика. |
| 76 | Проектирование программно-управляемой модели: Спасение от великана. |  | 1 | Практика. |
| 77 | Проектирование программно-управляемой модели: Вратарь. |  | 1 | Практика. |
| 78 | Проектирование программно-управляемой модели: Порхающая птица. |  | 1 | Практика. |
| 79 | Проектирование программно-управляемой модели: Танцующие птицы. |  | 1 | Практика. |
| 80 | Проектирование программно-управляемой модели: Голодный аллигатор. |  | 1 | Практика. |
| 81 | Проектирование программно-управляемой модели: Обезьянка-барабанщица. |  | 1 | практика |
| 82 | Проектирование и программно-управляемой модели: Рычащий лев. |  | 1 | практика |
| 83 | Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов. |  | 1 | практика |
| 84 | **Тема № 9. Обобщающее занятие.** |  | **2** | Теория, практика |
|  | Всего: |  | 85 |  |

**К концу 1 года учащиеся должны:**

**Знать:**

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;

-создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

**Уметь:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

-уметь логически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных в лего-конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

**Цели и задачи программы на 2 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 (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** | **Время проведения** | **Часы** | **Форма занятий** |
|  | **Тема №1. Вводное занятие** |  | **1** |  |
| 1 | Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО. |  | 1 | Теория |
|  | **Тема №2. Энергия.** |  | **6** |  |
| 2 | Введение: ознакомление с конструкторами: Lego Education E*lab* №9618, 9630, 9680. |  | 1 | Теория |
| 3 | Понятие об энергии. Преобразование и накопление энергии. |  | 1 | Теория, практика. |
| 4 | Конструкции по теме «Энергия» |  | 1 | Практика. |
| 5 | Сложные модели по теме «Энергия» |  | 1 | Теория, практика. |
| 6 | Проверочная работа по теме «Энергия». |  | 1 | Практика |
| 7 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. |  | 1 | практика. |
|  | **Тема №3. Конструирование.** |  | **8** |  |
| 8 | Передаточный механизм. |  | 1 | Практика. |
| 9 | Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение. |  | 1 | Теория, практика. |
| 10 | Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации. |  | 1 | Практика. |
| 11 | Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. |  | 1 | Практика. |
| 12 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. |  | 1 | Практика. |
| 13 | Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. |  | 1 | Теория, практика. |
| 14 | Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору. |  | 1 | Практика. |
| 15 | Самостоятельная творческая работа. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема№4. Программно-управляемые модели.** |  | **15** |  |
| 16 | Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей. |  | 1 | Теория, практика. |
| 17 | Сборка робота «Пятиминутка». |  | 1 | Практика. |
| 18 | Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун» |  | 1 | Практика. |
| 19 | Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков NXT). |  | 1 | Теория, практика. |
| 20 | Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Факторы, способствующие победе. |  | 1 | Практика. |
| 21 | Сборка робота «Трёхколёсный бот». |  | 1 | Практика. |
| 22 | Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник» . |  | 1 | Практика. |
| 23 | Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора). |  | 1 | Практика. |
| 24 | Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство». |  | 1 | Практика. |
| 25 | Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист» |  | 1 | Практика. |
| 26 | Модернизация робота «Гусеничное транспортное средство» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора, храповика). |  | 1 | Практика. |
| 27 | Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе. |  | 1 | Практика. |
| 28 | Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе. |  | 1 | Практика. |
| 29 | Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе. |  | 1 | Практика. |
| 30 | Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №5. Знакомство с Lego NXT.** |  | **3** |  |
| 31 | Знакомство с конструктором Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 8547. |  | 1 | теория |
| 32 | Инструкция для робота с конструкторами Lego NXT. |  | 1 | Практика. |
| 33 | Видео о видах и возможностях роботов Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 8547 |  | 1 | Теория, практика. |
|  | **Тема №6. Механизмы со смещённым центром.** |  | **9** |  |
| 34 | Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик». |  | 1 | теория |
| 35 | Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна. |  | 1 | Практика. |
| 36 | Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение. |  | 1 | Практика. |
| 37 | Механизмы с поступательно-движущимся шатуном. |  | 1 | Практика. |
| 38 | Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение. |  | 1 | Практика. |
| 39 | Механизмы с пространственно-качающимся шатуном. |  | 1 | Практика. |
| 40 | Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов. |  | 1 | Практика. |
| 41 | Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна. |  | 1 | Практика. |
| 42 | Самостоятельная творческая работа учащихся. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №7.** **Конструирование.**  **«Механические манипуляторы».** |  | **7** |  |
| 43 | Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы. |  | 1 | теория |
| 44 | Конструкция манипулятора «Погрузчик» с NXT. |  | 1 | Практика. |
| 45 | Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран». |  | 1 | Практика. |
| 46 | Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3 степенями свободы. |  | 1 | Практика. |
| 47 | Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват с NXT. |  | 1 | Практика. |
| 48 | Робот манипулятор: «Вор». Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции. |  | 1 | Практика. |
| 49 | Разработка многофункционального робота манипулятора с NXT, со многими степенями свободы. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №8. Программно - управляемые многофункциональные модели роботов.** |  | **16** |  |
| 50 | Разработка механизма многофункциональной модели робота, особенности конструкции. Центр тяжести. |  | 1 | теория |
| 51 | Разработка механизма робота. Геометрическая ось конструкции. Ось поворота. |  | 1 | Практика. |
| 52 | Разработка механизма робота. Конструкции опорного колеса. |  | 1 | Практика. |
| 53 | Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь». |  | 1 | Практика. |
| 54 | Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь» |  | 1 | Практика. |
| 55 | Мультибот. Сборка, анализ конструкции |  | 1 | Практика. |
| 56 | Робот «Танк-Сумоист». |  | 1 | Практика. |
| 57 | Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Кегельринг», на основе модели мультибота «Танк-Сумоист». |  | 1 | Практика. |
| 58 | Варианты применения различных видов передач в одной модели. |  | 1 | Теория, практика. |
| 59 | Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в лего соревнование «Лестница». |  | 1 | Практика. |
| 60 | Стационарный манипулятор. Сборка, анализ конструкции по инструкции. |  | 1 | Теория  Практика. |
| 61 | Разработка конструкции робота для участия в соревнование «Сортировщик». |  | 1 | Практика. |
| 62 | Видео презентация: «Промышленные роботы». |  | 1 | Практика. |
| 63 | Роботизация производства. |  | 1 | Практика. |
| 64 | Этапы творческих проектов по робототехнике. |  | 1 | Практика. |
| 65 | Демонстрация творческих работ учащихся. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №9. Дифференциальные передачи.** |  | **6** |  |
| 66 | Принцип работы дифференциала. |  | 1 | теория |
| 67 | Устройство и назначение дифференциала. |  | 1 | Теория, практика. |
| 68 | Виды, использование дифференциалов в технике. |  | 1 | Теория, практика. |
| 69 | Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме. |  | 1 | Практика. |
| 70 | Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей» . |  | 1 | Практика. |
| 71 | Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей» . |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема№10. Шагающие механизмы.** |  | **12** |  |
| 72 | Область применения шагающих роботов. |  | 1 | теория |
| 73 | Требования к конструкции шагающего робота. |  | 1 | теория |
| 74 | Видео о возможностях шагающих роботов |  | 1 | Теория, практика. |
| 75 | Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода. |  | 1 | Практика. |
| 76 | Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания. |  | 1 | Практика. |
| 77 | Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук». |  | 1 | Теория, практика. |
| 78 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега». |  | 1 | Практика. |
| 79 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега». |  | 1 | Практика. |
| 80 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия. |  | 1 | Практика. |
| 81 | Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия. |  | 1 | практика |
| 82 | Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега». |  | 1 | практика |
| 83 | Соревнования шагающих роботов: «Полоса препятствий». |  | 1 | практика |
| 84 | **Тема № 11. Обобщающее занятие.** |  | **2** | практика |
|  | Всего: |  | 85 |  |

**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.
6. Обобщающее занятие.

**Календарно-тематический план**

**3 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Содержание темы** | **Время проведения** | **Часы** | **Форма занятий** |
|  | **Тема №1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас.** |  | **3** |  |
| 1 | Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. |  | 1 | Теория |
| 2 | Профессия инженер. |  | 1 | Теория |
| 3 | Роботы в космосе. |  | 1 | Теория, практика. |
|  | **Тема №2. Конструирование. «Промышленные роботы».** |  | **12** |  |
| 4 | Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов. |  | 1 | теория |
| 5 | Механические передачи. Передаточные отношения. |  | 1 | теория |
| 6 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Автоматический шлагбаум». |  | 1 | Практика |
| 7 | Конструирование управляемого механизма с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания. |  | 1 | Теория, практика. |
| 8 | Конструкция: «Канатная дорога» (сборка по схеме). |  | 1 | Практика. |
| 9 | Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов. |  | 1 | Практика. |
| 10 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов. |  | 1 | Практика. |
| 11 | Творческий проект «Горнолыжный комплекс». Конструирование и установка управляемой механической передачи с использованием датчика света. |  | 1 | Практика. |
| 12 | Творческий проект: «Лифт». Анализ конструкции промышленного лифта. |  | 1 | Практика. |
| 13 | Построение программируемой модели «Лифт» |  | 1 | Практика. |
| 14 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Промышленные роботы». |  | 1 | практика |
| 15 | Демонстрация творческих работ учащихся. |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема №3. Знакомство с конструкторами.** |  | **3** |  |
| 16 | Знакомство с конструкторами fischertechnik: ROBO TX .Учебная лаборатория (ROBO TX Training Lab 505286) . |  | 1 | теория |
| 17 | ROBO TX Исследователь (ROBO TX Explorer 508778). |  | 1 | теория |
| 18 | История конструкторов fischertechnik. |  | 1 | теория |
|  | **Тема №4. Сборка базовых программно управляемых моделей fischertechnik.** |  | **7** |  |
| 19 | Основные элементы конструкторов fischertechnik: блок с пазами и выступом типа «ласточкин хвост» |  | 1 | теория |
| 20 | Программируемые контроллеры, двигатели, различные датчики и блоки питания. |  | 1 | Теория, практика. |
| 21 | Особенности моделей конструкторов fischertechnik . |  | 1 | Практика. |
| 22 | Технические характеристики и правила эксплуатации конструкторов fischertechnik. |  | 1 | Практика. |
| 23 | Сборка базовых моделей конструкторов fischertechnik по схемам, анализ конструкций. |  | 1 | Практика. |
| 24 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно - управляемые модели» |  | 1 | Практика. |
| 25 | Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно - управляемые модели» |  | 1 | Практика. |
|  | **Тема№5. Проектная деятельность.** |  | **58** |  |
| 26 | Требования к проектным работам по робототехнике. Критерии оценки конструкций. |  | 1 | теория |
| 27 | Проектирование, создание программно - управляемых моделей. |  | 1 | Теория |
| 28 | Проект «Бег» Соревнования. |  | 1 | Практика. |
| 29 | Проект «Триатлон 1». Соревнования. |  | 1 | Практика. |
| 30 | Проект «Триатлон 2» Соревнования |  | 1 | Практика. |
| 31 | Проект «Траектория 2». Соревнования. |  | 1 | Практика. |
| 32 | Проект «Транспортировщик». Соревнования. |  | 1 | Практика. |
| 33 | Проект «Лабиринт» Соревнования |  | 1 | Практика. |
| 34 | Проект «Лестница». Соревнования. |  | 1 | Практика. |
| 35 | Проект «Сортировщик». Соревнования. |  | 1 | Практика. |
| 36 | Проект «Альпинизм». Соревнования |  | 1 | Практика. |
| 37 | Автономный футбол роботов. Соревнования |  | 1 | Практика. |
| 38 | Проведение исследований с помощью NXT и набора датчиков, используя модуль для исследований. Создание исследовательского проекта |  | 1 | Практика. |
| 39 | Синхронное движение роботов |  | 1 | Практика. |
| 40 | Встречное движение роботов |  | 1 | Практика. |
| 41 | Роботы на ринге |  | 1 | Практика. |
| 42 | Соревнования роботов |  | 1 | Практика. |
| 43 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 44 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 45 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 46 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 47 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 48 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 49 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 50 | Создание своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 51 | Программирование своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 52 | Программирование своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 53 | Программирование своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 54 | Программирование своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 55 | Программирование своего уникального робота. |  | 1 | Практика. |
| 56 | Выставка роботов. |  | 1 | Практика. |
| 57 | Робот «Поисковик — погрузчик». Основа робота. Сборка манипулятора. |  | 1 | Практика. |
| 58 | Робот «Поисковик — погрузчик». Модуль идентификации мелких предметов. |  | 1 | Практика. |
| 59 | Робот «Поисковик — погрузчик». Координация функций. |  | 1 | Практика. |
| 60 | Командное отборочное соревнование «Уборка учебного класса». |  | 1 | Практика. |
| 61 | Сборка сложного робота. |  | 1 | Практика. |
| 62 | Сборка сложного робота. |  | 1 | Практика. |
| 63 | Сборка сложного робота. |  | 1 | Практика. |
| 64 | Проект «Робот — информатор». |  | 1 | Практика. |
| 65 | Проект «Робот — информатор». |  | 1 | Практика. |
| 66 | Проект «Робот — информатор». |  | 1 | Практика. |
| 67 | Создание группового творческого проекта «Парк развлечений». |  | 1 | Практика. |
| 68 | Создание группового творческого проекта «Парк развлечений». |  | 1 | Практика. |
| 69 | Создание группового творческого проекта «Парк развлечений». |  | 1 | Практика. |
| 70 | Создание группового творческого проекта «Парк развлечений». |  | 1 | Практика. |
| 71 | Создание группового творческого проекта «Парк развлечений». |  | 1 | Практика. |
| 72 | Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте» |  | 1 | Практика. |
| 73 | Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте» |  | 1 | Практика. |
| 74 | Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте» |  | 1 | Практика. |
| 75 | Проект «Охранная система» |  | 1 | Практика. |
| 76 | Проект «Охранная система» |  | 1 | Практика. |
| 77 | Проект «Охранная система» |  | 1 | Практика. |
| 78 | Проект «Охранная система» |  | 1 | Практика. |
| 79 | Выставка роботов. |  | 1 | Практика. |
| 80 | Участие в конкурсах. |  | 1 | практика |
| 81 | Участие в конкурсах. |  | 1 | Практика |
| 82 | Участие в конкурсах. |  | 1 | практика |
| 83 | Участие в конкурсах. |  | 1 | практика |
| 84 | **Тема №6. Обобщающее занятие.** |  | 1 | практика |
|  | Всего: |  | 84 |  |

**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.

**Использованная литература:**

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.

5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

**Интернет – ресурсы:**

1. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru/)
2. <http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1>
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. [http://legomet.blogspot.com](http://legomet.blogspot.com/)
7. <http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego>
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. [http://robosport.ru](http://robosport.ru/)
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. <http://www.robotis.com/xe/bioloid_en>
13. <http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php>
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. <http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html>
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html>
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. <http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/>