



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА
Департамент образования
Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение "Гимназия № 17"

Принята на заседании
педагогического совета
от «02» сентября 2024г.
Протокол №1



Утверждаю:
Директор МБОУ "Гимназия № 17" /Родионов А.В./
Приказ № 343-О от «02» сентября 2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

«Юный инженер»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Возраст обучающихся: с 10 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Блохина Арина Александровна,
учитель математики

г. Нижний Новгород

2024 год

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Юный инженер» разработана с целью реализации на создаваемых новых местах дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Программа технической направленности базового уровня разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с Концепцией развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. №1726-р.

Актуальность программы 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. 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.

Отличительными особенностями 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 получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения: базовый.

Адресат программы: возраст детей, участвующих в реализации данной программы, от 11 до 12 лет (5-6 классы). Группа формируется из обучающихся, занимающихся по школьной программе. Набор в группу носит свободный характер и обусловлен интересами обучающихся.

Цель программы - обучение основам робототехники, программирования.
Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

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.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- Развивать психофизиологические качества учащихся: 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.

Воспитательные:

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

Профориентационные:

- формирование интереса к профессиям технической сферы;
- показать разнообразие профессий в данной сфере деятельности, их взаимозаменяемость и профессиональные возможности;
- раскрыть пути профессионального роста и выстраивания карьеры.

Срок реализации программы – 2 года.

Объем программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет - 72 учебных часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность занятий - 40 минут.

Наполняемость группы: 15 человек.

Режим занятий: 2 раз в неделю по 1 часу.

Формы обучения – групповые и индивидуальные занятия.

Прогнозируемые результаты.

В ходе успешной реализации программы ожидаются следующие результаты:

К концу 1 года 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;

- конструктивные особенности различных роботов.

К концу 1 года обучения учащиеся должны **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.

К концу 2 года 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;

- конструктивные особенности различных роботов;

- как передавать программы в RCX;

- 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.

К концу 2 года обучения учащиеся должны **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.

Форма подведения итогов:

1) Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

2) Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);

3) Метод тематический (билеты, тесты);

4) Метод итоговый (соревнования)

Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

2. Учебный план

| Количество часов | | | Промежуточная аттестация и аттестация по завершении реализации программы |
|------------------|----------|-------|--|
| Теория | Практика | Всего | |
| 22 | 50 | 72 | 1 полугодие/конец уч. года |
| 21 | 51 | 72 | |

Учебный план, 1 год обучения (72 часа)

| №п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
|---|---|------------------|--------|----------|-------------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Введение в Робототехнику. Основы работы с EV3. Техника безопасности. | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 2. | Программирование | 20 | 6 | 14 | Практическая работа Тестирование |
| | 2.1.Средаконструирования- Знакомство с деталями конструктора. | 2 | 1 | 1 | |
| | 2.2.Обзорсредыпрограммирования. | 4 | 1 | 3 | |
| | 2.3.Понятие команды, программа и программирование. | 4 | 1 | 3 | |
| | 2.4.ПрограммаLegoMindstorms. | 4 | 1 | 3 | |
| | 2.5.Дисплей.Использованиедисплея EV3.Созданиеанимации. | 2 | 1 | 1 | |
| 3. | 2.6.ПрограммноеобеспечениеEV3. Создание простейшей программы. | 4 | 1 | 3 | Практическая работа Тестирование |
| | Работа с моторами. | 10 | 3 | 7 | |
| | 3.1.Знакомствомоторами. | 2 | 1 | 1 | |
| | 3.2. Программирование движений по различным траекториям. Езда по квадрату. Парковка. | 4 | 1 | 3 | |
| | Управлениеодниммотором. Движение вперёд-назад Использование Команды «Жди». Загрузка программ в EV3. | 2 | 1 | 1 | |
| 4. | Управлениедвумямоторами. Тестирование моторов. | 2 | | 2 | Практическая работа Тестирование |
| | Работа с датчиками | 14 | 7 | 7 | |
| | 4.1.Датчиккасания. | 2 | 1 | 1 | |
| | 4.2.Датчикцвета | 2 | 1 | 1 | |
| | 4.3.Датчикгироскоп. | 2 | 1 | 1 | |
| | 4.4.Датчикультразвука. | 2 | 1 | 1 | |
| | 4.5.Инфракрасныйдатчик. | 2 | 1 | 1 | |
| | 4.6.Датчикопределения угла/количества оборотов. | 2 | 1 | 1 | |
| 4.7.Сборка простейшего робота, по инструкции. | 2 | 1 | 1 | | |

| | | | | | |
|----|--|----|----|----|-------------------------------------|
| 5. | Основные виды соревнований и элементы заданий. | 24 | 5 | 19 | Практическая работа Тестирование |
| | 5.1.Соревнования“Сумо”. | 8 | 2 | 6 | |
| | 5.2. Программирование движения полинии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии. | 4 | 1 | 3 | |
| | 5.3.Соревнования“Кегельринг” | 6 | 1 | 5 | |
| | 5.4.Подготовкакрегиональным соревнованиям. | 6 | 1 | 5 | |
| 6. | Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования. | 2 | | 2 | соревнования |
| | Всего: | 72 | 22 | 50 | |

Учебный план, 2 год обучения

(72 часа)

| №п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
|---|---|------------------|--------|----------|---------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Введение в Робототехнику. Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. | 2 | 1 | 1 | Тестирование |
| 2. | Программирование | 24 | 8 | 16 | Практическая работа |
| | 2.1.Типыданных.Проводники. | 2 | 1 | 1 | Тестирование |
| | 2.2.Переменныеиконстанты. | 4 | 1 | 3 | |
| | 2.3.Понятие команды, программа и программирование. | 4 | 1 | 3 | |
| | 2.4.Математические операции над данными. | 4 | 1 | 3 | |
| | 2.5.Составлениепрограммвключающих в себя ветвлениевсредеEV3. | 2 | 1 | 1 | |
| | 2.6.Созданиемногоступенчатыхпрограмм. | 4 | 1 | 3 | |
| 2.7. Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth-соединение. | 4 | 1 | 3 | | |
| 3. | Работа с моторами. | 8 | 3 | 5 | Практическая работа |
| | 3.1.Пропорциональноелинейноеуправление. | 2 | 1 | 1 | Тестирование |
| | 3.2.Нелинейноеуправлениедвижениемпо Косинусному закону. | 4 | 1 | 3 | |
| | 3.3.Программированиедвиженийпоразличным траекториям. | 2 | 1 | 1 | |

| | | | | | |
|----|---|----|----|----|---------------------|
| 4. | Работа с датчиками | 10 | 3 | 7 | Практическая работа |
| | 4.1. Использование инфракрасного датчика. Изготовление робота. Работа с пультом. | 2 | 1 | 1 | Тестирование |
| | 4.2. Использование датчика касания. Изготовление робота. | 4 | 1 | 3 | |
| | 4.3. Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости. | 4 | 1 | 3 | |
| 5. | Основные виды соревнований и элементы заданий. | 26 | 6 | 20 | Практическая работа |
| | 5.1. Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 4 | 1 | 3 | Тестирование |
| | 5.2. Соревнования «Шагающие роботы» | 4 | 1 | 3 | |
| | 5.3. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 4 | 1 | 3 | |
| | 5.4. Соревнования «Лабиринт» | 4 | 1 | 3 | |
| | 5.5. Соревнования «Траектория» | 4 | 1 | 3 | |
| | 5.6. Подготовка к региональным соревнованиям. | 6 | 1 | 5 | |
| 6. | Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования. | 2 | | 2 | соревнования |
| | Всего: | 72 | 21 | 51 | |

3. Содержание программы

Содержание учебно-тематического плана, 1 год обучения

- 1) Введение в Робототехнику. (2 ч.)
- 2) Программирование. (20 ч.)
- 3) Работа с моторами. (10 ч.)
- 4) Работа с датчиками. (14 ч.)
- 5) Основные виды соревнований и элементы заданий. (24 ч.)
- 6) Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования. (2 ч.)

Содержание учебно-тематического плана, 2 год обучения

- 1) Введение в Робототехнику. (2 ч.)
- 2) Программирование. (24 ч.)
- 3) Работа с моторами. (8 ч.)
- 4) Работа с датчиками. (10 ч.)
- 5) Основные виды соревнований и элементы заданий. (26 ч.)
- 6) Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования (2 ч.)

4. Календарный учебный график к программе «Техническое моделирование» на 202_ -202_ учебный год

| Дата начала обучения по программе | Дата окончания обучения по программе | Всего учебных недель | Кол-во учебных часов | Режим занятий |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|
| Сентябрь 2023г | Май 2025г | 68 | 144 | Ср 14:00- 14:40 Пт 14:00- 14:40 |

5. Формы контроля, аттестации

План проведения аттестации

| № п/п | Формы контроля |
|-------|--|
| 1. | Начальная диагностика. Тесты. |
| 2. | Промежуточная диагностика. Тестирование по разделу «Программирование». Практическая работа. |
| 3. | Промежуточная диагностика. Тестирование по разделам: «Работа с моторами», «Работа с датчиками». Практическая работа. |
| 4. | Итоговая диагностика. Подготовка соревнований. Внутренние соревнования. |
| 5. | Другие формы контроля: <ul style="list-style-type: none"> • Участие в районных соревнованиях; • мастер-классы; • участие в конкурсах, олимпиадах; • разработка проектов; • открытые мероприятия для родителей и учащихся образовательных учреждений |

6. Оценочный материал

В программе используется уровневая система оценки достижения обучающимися планируемых результатов и освоения содержания программы.

| № п/п | Раздел программы | Формы контроля | Критерии оценки | Система оценки |
|----------------|--|-----------------------------|---|--|
| I год обучения | | | | |
| 1. | Введение в Робототехнику. | Устный опрос из 10 вопросов | За расчет берется средний результат в процентном соотношении от общего количества заданий | 0-49%Низкий 50-79%Средний 80-100%Высокий |
| 2. | Программирование | Тестирование из 10 | | |
| 3. | Работа с моторами | вопросов | | |
| 4. | Работа с датчиками | Практическая | | |
| 5. | Основные виды соревнований и элементы заданий. | работа | | |

| | | | | |
|--------------|--|----------------------------|---|--|
| 6. | Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования | Соревнования | По регламенту соревнований | |
| 2годобучения | | | | |
| 1. | Введение в Робототехнику. | Тестирование из 10вопросов | За расчет берется средний результат в процентном соотношении от общего количества заданий | 0-49%Низкий 50-79%Средний 80-100%Высокий |
| 2. | Программирование | Тестирование из 10вопросов | | |
| 3. | Работа с моторами | | | |
| 4. | Работа с датчиками | Практическая работа | | |
| 5. | Основные виды соревнований и элементы заданий. | | | |
| 6. | Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования | Соревнования | По регламенту соревнований | |

7. Методическое обеспечение

В программе «Lego-роботы» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся: познавать окружающий мир (когнитивные);

–создавать при этом образовательную продукцию (креативные);

–организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

–Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающих их с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением

заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, оттого, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются напротив опоставления общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности

ельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

Для контроля:

- 1) Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).
- 2) Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- 3) Метод тематический (билеты, тесты);
- 4) Метод итоговый(соревнования).

Приемы и методы организации занятий.

Методы организации и осуществления занятий

Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

Гностический аспект:

- а) иллюстративно-объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции

Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание

ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

На занятиях объединения «Lego-роботы» используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности.

Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- Развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- Воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- Обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Методическое обеспечение программы по годам обучения

| Раздел программы | Формы занятий | Приемы и методы организации образовательной деятельности (в рамках занятия) | Дидактический материал | Техническое оснащение занятий | Формы подведения итогов | |
|--|---------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|
| 1 год обучения | | | | | | |
| Введение в Робототехнику. | Учебное групповое занятие | Словесные, репродуктивные, наглядные (демонстрация), конспектирование, аудиовизуальные, практические | Инструкции по ТБ. тренажер | ПК, набор конструктора LEGO | Устный опрос | |
| Программирование | | | Презентация инструкционных карт, тест | | Практическая работа | |
| Работа с моторами | | | | | | Тестирование |
| Работа с датчиками | | | | | | |
| Основные виды соревнований и Элементы заданий. | | | Инструкционные карты | | соревнования | |
| Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования | | | | | | |
| 2 год обучения | | | | | | |

| | | | | | |
|--|---------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Введение в Робототехнику. | Учебное групповое занятие | Словесные, репродуктивные, наглядные (демонстрация), конспектирование, аудиовизуальные, практические | Инструкции по ТБ. тест | ПК, набор конструктора LEGO | Тестирование |
| Программирование | | | Презентация инструкционных карт, тест | | Практическая работа Тестирование |
| Работа с моторами | | | | | |
| Работа с датчиками | | | | | |
| Основные виды соревнований и Элементы заданий. | | | | | |
| Заключительное занятие. Подведение итогов. Внутренние соревнования | | | Инструкционные карты | | соревнования |

Особое внимание уделяется выполнению коллективных и индивидуальных работ. Рекомендуется делать выставки детских работ с последующим анализом. Масштабные коллективные работы помогают детям понять преимущество совместной работы, повысить их самооценку.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип определяет сообщение обучаемому только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео-материалы, а также материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Условия реализации программы

8. Кадровое обеспечение

Для проведения занятий по программе предполагается привлечение учителей математики и информатики.

9. Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации образовательной программы «Lego-роботы» необходимо: наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий.

Материально-техническое обеспечение

Оборудование:

- оргтехника (Смартдоска, проектор, принтер, сканер);
- персональный компьютер;
- тренировочное поле;
- кегли (банки);
- стулья и столы.

Дидактический материал:

- учебные элементы;
- программное обеспечение;
- тренировочные упражнения;
- разно-уровневые задания;
- электронные презентации.

Наглядные материалы:

- плакаты;
- инструкционные карты.

Раздаточные материалы:

- опорные схемы;
- технологические и дидактические карты;
- карты тестового контроля.

Минимальный набор материалов:

- базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3(45544) -7 шт;
- базовый набор конструктора VEXIQ-2 шт;
- ресурсный набор конструктора VEXIQ-2шт;
- набор конструктора [Makeblock](#) mBotRangerRobotKit-2шт.

10. Список литературы

Нормативно-правовая документация:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция).
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 №196 (ред. 2020 года) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16).

Список литературы для учащихся

1. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в Lab VIEW. - М.: ДМК,2010,278стр.;
2. Козлова В.А., Робототехника в образовании
3. ЛЕГО-лаборатория(ControlEaB):Справочноепособие,-М.:ИНТ,1998,150стр.
4. Ньютон С.Брага. Создание роботов в домашних условиях.-М.:NTPress, 2007,345стр.;
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. - Институт новых технологий;
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. - М.: ПКГ«РОС»,2012;
7. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1.;
8. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный <http://xn—8sbh bv8arey.xn—p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>
9. Рыкова Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое

пособие.-СПб,2001,59стр.

10. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику».- М.:ИНТ,2001г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука»,2011г.

Интернет-источники:

1. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
2. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
3. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>.<http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
4. <http://pedagogicaldictionary.academic.ru>
5. <http://learning.9151394.m/course/view.php?id=1>

Список литературы, используемой педагогом для работы

1. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. – 150стр.2.ЛЕГО-лаборатория(ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие,-М.,ИНТ,1998. -46 с.
2. РыковаЕ.А.LEGO-Лаборатория(LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие.– СПб,2001,-59с.
3. LEGODacta: The educational divisionofLegoGroup.1998.–39pag.
4. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher’s Guide. – LEGO Group, 1990. – 143pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.- 23pag.
6. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher’s Guide. – LEGO Group, 1993. -43 pag.
7. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher’s Guide. – LEGO Group, 1993. - 55pag.9.LEGODACTA.PneumaticsGuide. –LEGOGroup,1997. -35pag.
8. LEGO TECHNICPNEUMATIC.Teacher’sGuide.–LEGOGroup,1992.-23

10. Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», -«Альбатрос», Изд-во литературы для детей и юношества, Прага, 1971.–191с.
11. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
12. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
13. Информационные технологии и моделирование бизнес-процессов» Томашевский ОМ
14. «Хронология робототехники»-<http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
15. «Занимательная робототехника»-<http://edurobots.ru>
16. «Программа робототехника»-<http://www.russianrobotics.ru>
17. «FirstTechChallenge»-<http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
18. Регламенты FIRSTTechChallenge(FTC)
19. Официальный сайт Tetrix-<http://www.tetrixrobotics.com>
20. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009-2012/© Перевод: А. Федулеев, 2012
21. Официальный сайт RobotC-<http://robotc.ru>