

Управление образования администрации Ленинск-Кузнецкого муниципального округа

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Панфиловская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании
педагогического совета
от «__» _____ 2022 г.
Протокол № ____

Утверждаю
Директор МБОУ «Панфиловская СОШ»
_____ (О. Н. Волкова)
«__» _____ 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 9 -12 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:
Мерзлякова Е.А.,
учитель начальных классов МБОУ
«Панфиловская СОШ»

Панфилово 2022 г.

Содержание

1. Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»	
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	4-5
1.3. Содержание программы.....	6-12
1.4. Ожидаемые результаты.....	13-14
2. Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»	
2.1. Календарный учебный график.....	15
2.2. Условия реализации программы.....	16-17
2.3. Формы аттестации.....	18
2.4. Оценочные материалы.....	19-20
2.5. Методические материалы.....	21-25
2.6. Список литературы.....	26

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана на основе учебного пособия «ТЕХНОЛОГИЯ. РОБОТОТЕХНИКА» автора Копосова Д. Г.

Программа рассчитана на детей 9-12 лет, для учащихся 4 классов. Обучение происходит в группах до 15 человек, форма обучения – очная, состав группы – постоянный. Все дети будут обучаться по данной программе первый год.

Форма организации занятий – групповая.

Всего 34 часа в год, 1 час в неделю. Продолжительность каждого занятия 45 минут.

Нормативно-правовое обеспечение Программы.

1. Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Приказ Минпросвещения России от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
6. Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
9. Устав и локальные акты школы.

1.2. Цель и задачи программы

4 класс

Цель: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем.

Задачи

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- Сформировать представление об основных законах робототехники;
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем;
- Познакомить с основами визуального языка для программирования роботов;
- Систематизировать и/или привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;
- Усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

Развивающие:

- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, информатике, физике, биологии;
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- Поддерживать выработку эффективных личных методик использования внимания и памяти, обработки и анализа сведений, конспектирования и наглядного представления информации (подготовки презентаций, в том числе мультимедийных);

- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей;
- Развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;
- Прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических система;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе.

Воспитательные:

- Формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- Подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия;
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям

1.3. Содержание программы «Робототехника»

4 класс

Общее число часов: 34ч.

Раздел 1. Роботы (4ч.)

Теория:

Суть термина робот. Робот-андроид, области применения роботов. Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов.

Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа. Современные предприятия и культура производства.

Практика: исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.

Раздел 2: Робототехника (8ч.).

Теория:

Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов.

Программирование, язык программирования. Визуальное программирование в робототехнике. Основные команды. Контекстная справка.

Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.

Ошибки в работе Робота и их исправление. Память робота.

Практика: исследование структуры окна программы для управления и программирования робота.

Раздел 3. Автомобили (3ч.)

Теория:

Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля.

Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».

Практика: выполнение исследовательского проекта.

Раздел 4. Роботы и экология (3ч.)

Теория:

Понятие об экологической проблеме, моделирование ситуации по решению экологической проблемы.

Практика: разработка проекта для робота по решению одной из экологических проблем.

Раздел 5. Роботы и эмоции (3ч.)

Теория:

Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3.

Суть конкурентной разведки, цель ее работы.

Роботы-саперы, их основные функции, Управление роботами-саперами.

Практика: создание и проверка работоспособности программы для робота по установке контакта с представителем внеземной цивилизации.

Раздел 6. Первые отечественные роботы (3ч.)

Теория:

Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.

Практика: создание модуля «Рука» из конструктора, отладка и проверка работоспособности робота.

Раздел 7. Имитация (5ч.)

Теория:

Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.

Понятие алгоритм. Свойства алгоритмов. Особенности линейного алгоритма. Понятия «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойства системы команд исполнителя.

Практика: проведение исследования по выполненным проектам, построенным по линейным алгоритмам; испытания робота «Рука» и «Робота-сапера».

Раздел 8. Звуковые имитации (3ч.)

Теория

Понятия «звуковой редактор», «конвертер».

Практика: практическая работа в звуковом редакторе.

Раздел 9. Заключительное занятие (2ч.)

Теория

Подведение итогов.

Практика: презентация выполненных проектов роботов.

4 класс

№ Раздела /урока	Содержание	Количество часов
РАЗДЕЛ 1	РОБОТЫ	4
Урок 1	<p>1.1.Тема урока: Что такое робот <i>Теория:</i> суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-андроид, где применяются роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот – Луноход. Важные характеристики робота. <i>Практика:</i> создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.</p>	1
Урок 2	<p>1.2 Тема: Робот конструктора EV3 <i>Теория:</i> Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов. <i>Практика:</i> Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.</p>	1
Урок 3	<p>1.3. Тема: Сборочный конвейер <i>Теория:</i> Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.</p>	1
Урок 4	<p>1.4. Тема: Проект «Валли» <i>Теория:</i> Правила и основные методы сборки робота. Инструкция по сборке робота. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Валли» - собрать робота по инструкции. Проверить работоспособность робота.</p> <p>1.5. Тема: Культура производства <i>Теория:</i> Современные предприятия и культура производства. Что подразумевается под культурой производства. Для чего она нужна, что она дает. <i>Практика:</i> Исследуйте предложенные детали в конструкторе, найдите существенные отличия, их назначение и применение.</p>	1
РАЗДЕЛ 2	РОБОТОТЕХНИКА	8
Урок 5	<p>2.1. Тема: Робототехника и её законы <i>Теория:</i> Кто ввел понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Что представляет собой современная робототехника. Производство роботов. Где они используются.</p>	1
Урок 6	<p>2.2. Тема: Передовые направления в робототехнике <i>Теория:</i> Основные области и направления использования роботов в современном обществе. <i>Практика:</i> Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.</p>	1
Урок 7	<p>2.3. Тема: Программа для управления роботом <i>Теория:</i> Что такое программирование, для чего необходимо знать язык программирования. Что представляет собой</p>	1

	<p>визуальное программирование в робототехнике. Основные команды визуального языка программирования. Что такое контекстная справка.</p> <p><i>Практика:</i> Исследование структуры окна программы для управления и программирования робота. Изучить основные палитры, для чего они используются.</p>	
Урок 8	<p>2.4. Тема: Графический интерфейс пользователя</p> <p><i>Теория:</i> Что такое интерфейс, графический интерфейс, в чем его достоинство. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.</p> <p><i>Практика:</i> Исследование графического интерфейса, назначения отдельных элементов окна.</p>	1
Урок 9	<p>2.5. Тема: Проект «Незнайка»</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполните проект «Незнайка», составьте программу, чтобы робот выполнил три задания. Проверьте работоспособность.</p>	1
Урок 10, 11	<p>2.6. Тема: Первая ошибка</p> <p><i>Теория:</i> Почему возникают ошибки, как их исправить. Может ли робот выполнять действия не по программе. Память робота, как очистить память робота от предыдущей программы.</p> <p><i>Практика:</i> Проведите эксперимент по очистке памяти робота.</p> <p>Исследовать программные блоки: проанализировать названия программных блоков и заполнить таблицу 5 (задание 18).</p> <p>Д/з: Выполните мультимедийный проект на одну из предложенных тем, придумайте рассказ о роботе (задание 15).</p> <p><i>Контроль:</i> Выполнить задание 16 (палитры и вкладки) и 17 (заполните пропуски).</p>	2
Урок 12	<p>2.7. Тема: Как выполнять несколько дел одновременно</p> <p><i>Теория:</i> Как робот выполняет несколько команд одновременно. Что такое задачи для робота и как они выполняются. Что такое параллельные задачи. Сколько задач может решать робот одновременно. Как одна выполняемая задача может мешать другой.</p> <p><i>Практика:</i> Разработать проект, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.</p>	1
РАЗДЕЛ 3	АВТОМОБИЛИ	3
Урок 13	<p>3.1. Тема: Минимальный радиус поворота</p> <p><i>Теория:</i> Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля.</p> <p><i>Практика:</i> Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.</p>	1
Урок 14	<p>3.2. Тема: Как может поворачивать робот</p> <p><i>Теория:</i> Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота.</p> <p><i>Практика:</i> поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота; понять, для чего такой автомобиль нужен.</p>	1

Урок 15	<p>3.3. Тема: Проект для настройки поворотов <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта, уточнение содержания, целей, задач и ожидаемых результатов. <i>Практика:</i> Выполнить исследовательский проект, заполнить таблицы «Соответствие оборота оси мотора развороту робота» и «Соответствие поворота робота числу градусов, найденных экспериментально»</p> <p>3.4. Тема: Кольцевые автогонки <i>Теория:</i> Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег». <i>Практика:</i> Запрограммировать робота для движения по указанному пути.</p>	1
РАЗДЕЛ 4	РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ	3
Урок 16-17	<p>4.1. Тема: Проект «Земля Франца Иосифа» <i>Теория:</i> Краткие сведения о Земле Франца Иосифа, экологическая проблема, моделирование ситуации по решению экологической проблемы. Суть проекта, цель, задачи, ожидаемые результаты. Комментарии к работе. <i>Практика:</i> Разработка проекта по решению одной из экологических проблем. Придумать три способа выполнения задания.</p>	2
Урок 18	<p>4.2. Проведение исследования по решению экологической проблемы очистки территории. <i>Практика:</i> Разработать программу исследования по определению нормативов для робота, который будет решать задачи по очистке территории от загрязнения.</p>	1
РАЗДЕЛ 5	РОБОТЫ И ЭМОЦИИ	4
Урок 19	<p>5.1. Тема: Эмоциональный робот <i>Теория:</i> Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3. Блоки «Экран» и «Звук», функции и особенности. <i>Практика:</i> По справочной системе узнать о программном блоке «Экран», его настройках. По справочной системе узнать о программном блоке «Звук», его настройках. Описать настройки программных блоков «Экран» и «Звук», выполнить задания.</p>	1
Урок 20	<p>5.2. Тема: Проект «Встреча <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Уточнение целей, задач и ожидаемых результатов. <i>Практика:</i> Создать программу для робота, который должен установить контакт с представителем внеземной цивилизации. Проверить работоспособность, отладить.</p>	1
Урок 21-22	<p>5.3. Тема: Конкурентная разведка <i>Теория:</i> Суть конкурентной разведки, цель ее работы. К чему приводит недооценка конкурентной разведки. <i>Практика:</i> Исследовать блок управления «Ожидание», его назначение, возможности и способы настройки.</p> <p>5.4. Тема: Проект «Разминирование»</p>	2

	<p><i>Теория:</i> Роботы-саперы, их основные функции, Как управляют роботами-саперами.</p> <p><i>Практика:</i> улучшить программу для разминирования, взяв за основу программу, приведенную в Задании 39.</p>	
РАЗДЕЛ 6	ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ	3
Урок 23-24	<p>6.1. Тема: Первый робот в нашей стране</p> <p><i>Теория:</i> Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.</p> <p><i>Практика:</i> Создать модуль «Рука» из конструктора, использовать блоки: Звук, Экран, Ожидание, Средний мотор. Проверить работоспособность робота, отладить.</p>	3
РАЗДЕЛ 7	ИМИТАЦИЯ	5
Урок 25	<p>7.1. Тема: Роботы-симуляторы</p> <p><i>Теория:</i> Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.</p> <p><i>Практика:</i> провести испытания робота «Рука» и «Робот-сапер».</p>	1
Урок 26	<p>7.2. Тема: Алгоритм и композиция</p> <p><i>Теория:</i> Что такое алгоритм, откуда появилось это слово. Композиция – это линейный алгоритм, особенности линейного алгоритма.</p> <p><i>Практика:</i> Провести исследование по выполненным проектам, найти программы, которые подходят под определение «линейные алгоритмы».</p>	1
Урок 27	<p>7.3. Тема: Свойства алгоритма</p> <p><i>Теория:</i> Признаки линейного алгоритма – начало и конец. Свойства алгоритмов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполните практические задания 41, 42 и 43</p>	1
Урок 28	<p>7.4. Тема: Система команд исполнителя</p> <p><i>Теория:</i> Знакомство с понятиями «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойство системы команд исполнителя.</p> <p><i>Практика:</i> Смысл, цель и ожидаемые результаты проекта «Выпускник»</p>	1
Урок 29	<p>7.5. Тема: Проект «Выпускник»</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Выпускник», создать имитатор поведения выпускника, составить программу имитатор поведения выпускника по составленному алгоритму. Проверить работоспособность, отладить, провести испытания.</p>	1
РАЗДЕЛ 8	ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИИ	3
Урок 30	<p>8.1. Тема: Звуковой редактор и конвертер</p> <p><i>Теория:</i> Основные понятия «звуковой редактор», «конвертер».</p> <p><i>Практика:</i> Практическая работа в звуковом редакторе.</p>	1
Урок 31	<p>8.2. Тема: Проект «Послание»</p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 32. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить.</p>	1
Урок 32	8.3. Тема: Проект «Пароль и отзыв»	1

	<p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 33. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить</p>	
РАЗДЕЛ 9	ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ	2
Урок 33-34	<p>9.1. Тема: подведение итогов</p> <p><i>Практика:</i> Презентация выполненных проектов роботов.</p>	2
	ВСЕГО	34 часа

1.4. Ожидаемые результаты

4 класс

Предметные

Учащиеся:

- ⊖ Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- ⊖ Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- ⊖ Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- ⊖ Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- ⊖ Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- ⊖ Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- ⊖ Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- ⊖ Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Метапредметные

Учащиеся

смогут:

- ⊖ Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;

- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Личностные

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

2.1. Календарный учебный график

на 2022- 2023 учебный год

Наименование объединения/ группы	Сроки реализации/ количество учебных недель	Срок учебного года (продолжительность обучения)	Кол-во занятий в неделю, продолжительность одного занятия (мин.)	Наименование дисциплины (модуля)	Всего ак. ч. в год	Кол-во ак. часов в неделю
1 (4 класс)	34	1 год 01.09.2022- 31.05.2023	1 45 минут	Робототехника	34	1

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение занятий:

- 1. Парты ученические двухместные – 6 шт.;
- 2. Стул ученический – 12 шт.;
- 3. Стул учительский эргонометрический-1шт;
- 4. Стол компьютерный ученический-5шт.;
- 5. Стул компьютерный ученический-5шт.;
- 6. Стол компьютерный учительский-1 шт.;
- 7. Тумба для сидения-2шт.;
- 8. Тумба для хранения оборудования—1шт.;
- 9. Стеллаж открытый для хранения оборудования-1шт;
- 10. Стол трапеция-5шт.;
- 11. Стеллаж для хранения портфелей-1шт.;
- 12. Доска магнитно-маркерная – 1 шт.;
- 13. Доска информационная-1шт.;
- 14. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- 15. Зарядное устройство (EV3);
- 16. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- 17. Датчик цвета EV3 (дополнительно 3 шт.);
- 18. Проектор мультимедийный SMART V25– 1 шт.;
- 19. Компьютер портативный (ноутбук) с предустановленным программным обеспечением (для учителя) Aquarius Cmp NS725 – 1 шт.;
- 20. Звуковые колонки – 1 шт.;
- 21. Многофункциональное устройство МФУ – 1 шт.;
- 22. Ноутбук мобильного класса-5шт.;
- 23. Смартфон-1шт.;
- 24. Фотоаппарат с объективом-1шт.;
- 25. Карта памяти для фотоаппарата-1шт.;
- 26. Штатив-1шт.;
- 27. Микрофон-1шт.;
-

Используемый кабинет соответствует всем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам: хорошее освещение, периодическое проветривание, допустимая температура воздуха, и т.д.

Информационное обеспечение:

- ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;
- программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.

Интернет ресурсы:

- LEGO Technic Tora no Maki [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/> (дата обращения: 25.04.2020).
- Lego Education [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.lego.com/education/> (дата обращения: 30.08.2020).
- Lego Digital Designer [Офиц. Сайт]. URL: <http://ldd.lego.com/> (дата обращения: 10.05.2020).
- National Instruments [Офиц. Сайт]. URL: <http://russia.ni.com/> (дата обращения: 30.08.2020)

Кадровое обеспечение: педагог, работающий по данной программе должен знать основы программирования или иметь техническое образование. По данной образовательной программе работает учитель начальных классов, образование среднее специальное, стаж работы 30 лет, категория высшая.

2.3.Формы аттестации

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся. Для оценки результативности применяется входящий (опрос), текущий и итоговый контроль в форме тестирования.

В начале года проводится входящий контроль в форме опроса и анкетирования, с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющих у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль в виде промежуточной аттестации проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной программы.

В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде итоговой аттестации с целью определения качества полученных знаний и умений.

2.4.Оценочные материалы

Промежуточная аттестация:

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Итоговая аттестация:

- практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 4 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

2.5. Методические материалы

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей учащихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (область применения роботов и для чего необходимо уметь создавать роботов, т.е. мотивация интереса у обучающихся к инженерно-конструкторской специализации);
- личностная значимость компетенции (зачем учащемуся необходимо быть компетентным в области сборки и программирования роботов), перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (роботы в жизни, технике, образовании, производстве), знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам, способы деятельности по отношению к данным объектам, минимально-необходимый опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции.

Основные виды учебной деятельности:

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- индивидуальная работа, работа в парах, группах;
- соревнования.

Педагогические технологии:

- групповые технологии;
- проектная технология;
- информационно-коммуникативные технологии;
- личностно-ориентированный подход.

Используемые методы:

- Словесные: беседа, объяснение, рассказ.
- Исследовательские: данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения

открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.

- Наглядные: (демонстрационные пособия, макеты) показывается большое количество иллюстрированной литературы, видеоматериалов за прошлые года обучения, фото образцов «успешных» роботов, используются технические средства обучения.
- Практические: практическая работа по сборке роботов и написанию программ управления.
- Инновационные: использование компьютерных программ, расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.
- Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата.

Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих учащихся практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе используемого конструктора.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность .

На каждом из вышеперечисленных этапов обучения учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Формы организации учебных занятий:

- беседа (получение нового материала);
- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий);
- ролевая игра;
- соревнование (практическое участие детей в соревнованиях по робототехнике разного уровня);
- разработка творческих проектов и их презентация;
- выставка.

Форма организации занятий может варьироваться педагогом и выбирается с учетом той или иной темы. Организация работы с LEGO mindstorms Education EV3 базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе».

При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, учащиеся с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Важнейшее требование к занятиям по робототехнике дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков.

Занятия проводится по двум направлениям: практическая работа (создание робота, испытание его на трассе) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка ее до рабочего состояния).

Когда идёт подготовка к соревнованиям разного уровня используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Большое внимание уделяется новейшим разработкам, их испытаниям и особенностям конструкции.

Педагогические технологии

- Технологические наборы LEGO ориентированы на изучение основных механических принципов и элементарных технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. LEGO является и самостоятельным средством развивающего обучения, и наиболее предпочтительным наглядным пособием. LEGO способствует росту интеллектуальных возможностей, и эту инновационную технологию можно рассматривать как педагогический ресурс.
- В образовательном процессе учащиеся в группах обучения применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

Педагогические технологии, применяемые для достижения цели:

- личностно-ориентированное развивающее обучение – сочетает обучение и учение. В технологии личностно-ориентированного обучения центр всей образовательной системы – индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.
- проектная деятельность – основная технология освоения программы обучающимися. Через проектную деятельность обучающиеся проектируют (совместно с педагогом или самостоятельно) и реализуют индивидуальную образовательную траекторию в рамках данной программы;
- информационные технологии (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели.

Алгоритм учебного занятия

- организация работы;
- повторение изученного (актуализация знаний);
- изучение новых знаний, формирование новых умений;

- закрепление, систематизация, применение;
- подведение итогов, домашнее задание.
- Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Дидактические материалы:

- наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;
- простые схемы в разных масштабах;
- технологические карты;
- раздаточный материал;
- дидактические контрольно-измерительные материалы;
- инструкции;
- программное обеспечение;
- программное обеспечение LEGO.

2.6. Список литературы

1. Л. П. Панкратова, Д.Г. Копосов. Примерная рабочая программа к учебному пособию «Технология. Робототехника». 4 классы. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019;
2. Д.Г. Копосов. «Робототехника 4 класс. Учебное пособие». М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017;
3. Конспекты занятий по предмету «Технология. Робототехника»;
4. Инструкции и презентации;

Электронные образовательные и информационные ресурсы

1. Программа «LEGO Digital Designer»;
2. Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Интерактивная образовательная онлайн-платформа «Учи.ру»
<https://uchi.ru/>;
4. Первый шаг в робототехнику: Электронная рабочая тетрадь для 4 классов. Сайт chitalkino.ru;
5. Первый шаг в робототехнику: Электронный практикум для 4 классов. Сайт chitalkino.ru;
6. Фотограмметрическое программное обеспечение Agisoft Metashape