

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ
МО «НОВОМАЛЫКЛИНСКИЙ РАЙОН»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НИЖНЕЯКУШКИНСКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Васина Т.Н.
Педагог дополнительного образования

с. Нижняя Якушка
2023 год

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения,

дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Локальные акты МОУ Нижнеякушкинская ОШ (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

Направленность - техническая

Новизна, актуальность программы - обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает **новизну программы**.

Реализация программы основана на нескольких идеях, на которых должны основываться принципы организации учебно-воспитательного процесса:

- идея гуманистического подхода;
- идея индивидуального подхода вытекает из учета личностных особенностей, в том числе в области выбора обучающимся характера работы;
- идея творческого саморазвития реализуется через побуждение всех детей к самостоятельным исследованиям, самовоспитанию и самосовершенствованию;
- идея практической направленности осуществляется через сочетание теоретической и экспериментальной работы, участие в олимпиадах, турнирах и конкурсах;
- идея коллективизма опирается на совместную работу групп обучающихся по решению экспериментальных задач, коллективное

обсуждение теоретических вопросов и коллективный разбор результатов выступлений в различных мероприятиях.

Программа реализуется на основе следующих принципов.

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым 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 обучающихся в данный период.

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

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

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (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.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

Таким образом, отличительными **особенностями программы являются:**

- интегрированное обучение по темам;
- применение научно-технических знаний в реальной жизни; развитие навыков критического мышления;
- развитие интереса к техническим дисциплинам; применение метода ситуационного обучения и решения кейсов;
- нацеленность программы на профессиональную ориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся.

Профориентационная направленность программы. является её неотъемлемой частью, поскольку позволит обучающимся попробовать свои силы в освоении профессиональных компетенций таких

специальностей, как «Инженер-изобретатель», «Инженер-робототехник» «Инженер-электроник», «Программист-разработчик».

Обучающиеся знакомятся с профессиями будущего: проектировщик промышленной робототехники, проектировщик домашних роботов, проектировщик медицинских роботов, проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами, проектировщик детской робототехники, инженеркомполитчик, проектировщик-эргономист.

Таким образом, программа предлагает новую форму организации познания через синтез технического и инженерного направления.

1.2 Цели программы:

Цель: развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся.

Задачи:

Образовательные

- 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 учащихся 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.

1.3. Организационно - педагогические основы образовательного процесса

Адресат программы дети в возрасте от 10 до 12 лет. Именно на границе перехода от младшего школьного к подростковому возрасту решаются специфические задачи личностного развития и взросления человека, идет интенсивное усвоение культурных ценностей, определяющих в дальнейшем его главные жизненные предпочтения. В связи с началом этапа полового созревания изменения происходят в познавательной сфере младшего подростка: замедляется темп их деятельности, на выполнение

определенной работы теперь школьнику требуется больше времени. Дети чаще отвлекаются, неадекватно реагируют на замечания, иногда ведут себя вызывающе, бывают раздражены, капризны, их настроение часто меняется. Это является причиной замечаний, наказаний, приводит к снижению успеваемости и конфликтам во взаимоотношениях. В этот период детям свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение границ и сфер интересов, увлечений. В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни

Объём программы:

1 модуль - 32 часа

2 модуль - 42 часа

Всего – 72 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий:

Продолжительность одного занятия 2 часа (очно) – 45 мин. занятие / 10 мин. Перерыв, (дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. Перерыв

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса.

Базовая форма обучения данной программы – очная, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа дистанционных занятий с использованием электроннокоммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

Формы проведения занятий: беседы, упражнения, практические занятия (тренировки), консультации.

Виды деятельности по программе: работа в группе; индивидуальная работа; практические занятия.

Система отслеживания и оценивания результатов обучения:

Каждое занятия по темам программы, как правило, включает в себя теоретическую часть - это объяснение нового материала и практическое освоение программы.

Основное место на занятиях отводится практическим работам, которые включают в себя, как выполнение отдельных элементов, так и грамотно построенная выверенная работа. Технология выполнения работ

должна быть умеренно сложной, чтобы обучающиеся могли вскоре увидеть достойный результат своего труда. Это способствует развитию интереса, побуждает стремление к самостоятельности.

Планируемые результаты обучения:

Личностные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

Межпредметные

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Новые алгоритмические задачи позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

Предметные

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

1.4. Содержание программы.

Учебный план

1 модуль (32 часа)

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации(контроля)
		теория	практика	всего	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	2	Устный опрос, Практическая работа. Анализ ошибок и успехов

2.	Основы конструирования.	1	4	5	Устный опрос, Практическая работа. Анализ ошибок и успехов
3.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	2	13	15	Устный опрос, Практическая работа. Анализ ошибок и успехов
4.	Подготовка проектных работ	2	6	8	Устный опрос, Творческая работа. Анализ ошибок и успехов
5.	Защита проектов		2	2	Устный опрос, Творческая работа. Анализ ошибок и успехов
	Итого	6	26	32	

2 модуль (40 часов)

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		теория	практика	всего	
6	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего - соревнованиях, описаний моделей, фотографий роботов.	1	2	3	Устный опрос, Практическая работа. Анализ ошибок и успехов
7	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.	2	17	19	Устный опрос, Практическая работа. Анализ ошибок и успехов
8	Подготовка к соревнованиям	2	6	8	Устный опрос, Практическая работа. Анализ ошибок и успехов
9	Подготовка проектных работ	2	6	8	устный опрос, творческая работа Анализ ошибок и успехов
10	Защита проектов		2	2	устный опрос, творческая работа Анализ ошибок и успехов
	Итого	7	33	40	

Содержание учебного плана.

Раздел 1: Введение в робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Теория: Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. **Техника безопасности.**

Практика: создание простейшей программы работы со спрайтом. Логика среды программирования.

Контроль: устный опрос.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Теория: Домашняя и образовательная версия, сходства и различия.

Практика: Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора).

Контроль: Названия деталей.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 3:

Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Тема: Обзор среды программирования.

Теория: Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков.

Практика: Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория: Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство с сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков(Действия). Положительное и отрицательное движение мотора.

Определение направления движения моторов. Блоки «**Большой мотор**» и «**Средний мотор**». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок «**Независимое управление моторами**». Блок «**Рулевое управление**».

Практика: Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория: Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Теория: Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.

Теория: Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego

Mindstorms EV3.

Тема: Структура “Переключатель”.

Теория: Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Тема: Работа с датчиками.

Датчик касания.

Теория: Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Датчик цвета.

Теория: Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Датчик гироскопический.

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Датчик ультразвуковой.

Теория: Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Инфракрасный датчик.

Теория: Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 4: Подготовка проектных работ.

Теория: Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды.

Практика: Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Контроль: Устный опрос.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 5: Защита проектов.

Теория: Работа над проектом.

Практика: Создание проекта.

Контроль: Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 6: Работа в интернете.

Теория: Поиск информации о соревнованиях, описания моделей роботов и инструкций к ним,

Практика: идей для создания проектов.

Контроль: Устный опрос

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 7: Разработка конструкций роботов.

Теория: Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач.

Практика: Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 8: Подготовка к соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям.

Практика: Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Сумо”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Соревнования.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Тема: Программирование движения по линии.

Теория: Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Устный опрос. Проверка программы.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Контроль: Соревнования.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, датчик цвета и ультразвуковой датчик EV3, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, программа среда программирование Lego Mindstorms EV3, поле для кегельринга, кегли белые и черные

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям.

Практика: Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

Контроль: Соревнования.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Тема: Внутренние соревнования.

Теория: Подготовка.

Практика: Соревнования.

Контроль: Результаты.

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 9: Подготовка проектных работ.

Теория: Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды.

Практика: Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Контроль: Устный опрос

Оборудование: Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Раздел 10: Защита проектов.**Теория:** Работа над проектом.**Практика:** Создание проекта.**Практика:** Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.**Оборудование:** Контейнер Lego Mindstorms EV3, ноутбук, компьютерная мышь, проектор, интерактивная доска, среда программирования Lego Mindstorms EV3.

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Лекция	Компьютерная база ФМЛ	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Основы конструирования	Лекция, практикум	Компьютерная база ФМЛ, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Беседа, практикум	Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
4	Подготовка проектных работ	Индивидуальное задание	Компьютерная база ФМЛ, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта
5	Защита проектов	Инд. задание	Компьютерная база ФМЛ, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта
6	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего - соревнованиях, описаний моделей, фотографий роботов.		Lego DigitalDesigner, Microsoft PowerPoint	исследовательский	

7	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.	Лекция, беседа, практикум, инд. задание	Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Подготовка к соревнованиям	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3. Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
9	Подготовка проектных работ	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3. Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
10	Защита проектов	Инд. задание	Компьютерная база ФМЛ, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график (1 модуль- 32 часа)

Программа «Робототехника» 10-12 лет

Место проведения:

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

Модуль №1 с 01.09.23 по 31.12.23

Модуль №2 с 09.01.24 по 31.05.24

1 модуль (32 часа)

№п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата Фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
	Раздел 1: Введение в робототехнику.	2					
1	Понятие о Робототехнике. Техника безопасности.	2	Лекция	устный опрос, практическая работа			
	Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота.	5					
2	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	3	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
3	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			

	комплекта.						
	Раздел 3: Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	15					
4	Обзор среды программирования.	1	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
5	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
6	Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
4	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
5	Цикл. Прерывание цикла. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
6	Структура “Переключатель”.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
7	Работа с датчиками. Датчик касания. Датчик цвета.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
8	Датчик гироскопический. Датчик ультразвуковой. Инфракрасный датчик.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
	Раздел 4: Подготовка проектных работ.	8					
9	Подготовка проектных работ.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
10	Подготовка проектных работ.	2	Комбинир.	устный опрос,			

				практическая работа			
11	Подготовка проектных работ.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
12	Подготовка проектных работ.	2	Комбинир.	устный опрос, практическая работа			
	Раздел 5: Защита проектов.	2					
13	Защита проектов.	2	Практика	устный опрос, творческая работа			
	Итого	32					

2 модуль (40 часов)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактически (число, месяц)	Причина изменения даты
	Раздел 6: Работа в интернете.	3					
1	Поиск информации о соревнованиях	1	Практическое занятие	устный опрос, практическая работа			
2	Описания моделей роботов и инструкций к ним, идей для создания проектов.	2	Практическое занятие	устный опрос, практическая работа			
	Раздел 7: Разработка конструкций роботов.	19					

3	Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	3	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
	Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
4	Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
5	Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
6	Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
7	Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
8	Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
9	Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			
10	Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу.	2	лекция, инд.задание	устный опрос, практическая работа			

	Раздел 8: Подготовка к соревнованиям.	8					
11	Соревнования “Сумо”.	2	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов			
12	Программирование движения по линии.	2	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов			
13	Соревнования “Кегельринг”.	2	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов			
14	Подготовка к соревнованиям.	1	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов			
15	Внутренние соревнования.	1	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов			
	Раздел 9: Подготовка проектных работ.	8					
16	Подготовка проектных работ.	2	Практика	устный опрос, творческая работа			
17	Подготовка проектных работ.	2	Практика	устный опрос, творческая работа			
18	Подготовка проектных работ.	2	Практика	устный опрос, творческая работа			
19	Подготовка проектных работ.	2	Практика	устный опрос, творческая работа			
	Раздел 10: Защита проектов.	2					
20	Защита проектов.	2	Практика	устный опрос, творческая работа			

	Итого	40					
--	--------------	-----------	--	--	--	--	--

2.2. Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материальнотехнического обеспечения.

Материально – технические условия помещения соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.; рабочие столы, стулья; шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

Материально – техническое обеспечение:

- Помещение соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- комплекты программируемых конструкторов «LegoMindStormsEV3»(из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
- стенды и наглядные материалы;
- аккумуляторы и зарядные устройства;
- другие расходные материалы для проектной деятельности;
- комплект полей (Большая линия S-ка, кегельринг, линия профи);
- (рекомендуется) оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет (из расчета 1 человек – 1 компьютер);
- (рекомендуется) оснащение оборудованием для демонстрации (проектор, мультимедийная доска).
- для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн- платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e- mail, облачные сервисы и т.д.)

Группа обучающихся состоит из 10 человек. Рабочее место каждого ученика оснащено столом, стулом, компьютерной мышью.

К работе в объединении обучающиеся приступают после проведения руководителем соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной с набором конструктора и ПК (ноутбуком).

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы ит.д.)

Методическое обеспечение. Процесс обучения построен на принципах: “от простого к сложному” (усложнение идёт “расширяющейся спиралью”), учёта возрастных особенностей обучающихся, доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения – это все виды объяснительно-иллюстративных методов (рассказ, художественное слово, объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. Затем, в течение дальнейшего курса обучения, постепенно при усложнении заданий, подключаются методы продуктивного обучения, такие как, метод проблемного изложения, частично-поисковый метод.

Необходимо принимать во внимание и индивидуальный темп работы, и эмоциональный настрой, и психологические особенности каждого обучающегося группы. В ходе реализации программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания, с более слабыми обучающимися порядок выполнения работы разрабатывается вместе с педагогом. Необходимая теоретическая информация предлагается в форме бесед, устных обзоров.

Формы проведения занятий:

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);

- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

Интернет-ресурсы:

1. Правила соревнований: <http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>
2. Информационно методические материалы: <https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>
3. Методика формирования детского коллектива: <https://infourok.ru/formirovanie-detskogo-kollektiva-mladshih-shkolnikov-2237855.html>
4. Методика преподавания робототехники: www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

Формы аттестации:

Проверка и оценка знаний обучающихся — важные составные части процесса обучения.

Как и всякая другая необходимая часть процесса обучения, проверка знаний обучающихся выполняет особенные, специфические и общие функции процесса обучения.

Главная, специальная, задача проверки — выявлять состояние знаний, умений и навыков, предусмотренных программой, - и вторая очень важная задача проверки — это воспитание у обучающихся ответственности за свой учебный труд, воспитание привычки добросовестно относиться к выполнению своих учебных заданий. Проверка — это первый и самый важный вид общественной отчетности, которой подвергается обучающийся, а выполняя ее, он повышает чувство ответственности за порученное дело, укрепляется в дисциплине труда.

В конце каждого занятия обучающемуся выставляется определенное количество баллов, по пятибалльной шкале.

Критерии оценки:

- Быстрота (0-1 балл);
 - Аккуратность (0-2 балла);
 - Правильность выполнения поставленной задачи (0-2);
- Баллы начисляются и самостоятельные работы, а также, если

обучающиеся займут призовые места в соревнованиях (в этом случае бальная шкала может составлять 3, 5 и 10 баллов)

Формы подведения итогов реализации программы

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не

Обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Оценочные материалы

Промежуточная диагностика

Цель: проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков.

Формы проведения промежуточной диагностики:

- Практическая работа;
- Самостоятельная работа;
- проектно-творческие задания;

Итоговая диагностика

Цель: соотнесение целей и задач, заложенных в программе с конечными результатами: полученными знаниями сформированными умениями и навыками.

Формы проведения итоговой диагностики:

- соревнования (соревнования на личное первенство, между группами, между центрами районными объединениями, региональном уровне).
- Тесты и задачи на знание программы «Робототехника»

Оценочные материалы для мониторинга результатов обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
1. Теоретическая подготовка ребенка			
1.1. Теоретические	Соответствие	Минимальный уровень	1

знания(по основным разделам учебно-тематического плана программы)	теоретических знаний ребенка программным требованиям	(ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); Средний уровень(объем усвоенных знаний составляет более 1/2); Максимальный уровень	5 10
		(ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины); Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).	1 5 10
Вывод:	Уровень теоретической подготовки	Низкий Средний Высокий	2-6 7-14 15-20
2. Практическая подготовка ребенка			
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой(по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); Средний уровень(объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2); Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).	1 5 10

2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений(ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	1
		Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);	5
		Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности(ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);	1
		Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);	5
		Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	10
Вывод:	Уровень практической подготовки	Низкий Средний Высокий	3-10 11-22 23-30
3. Общеучебные умения и навыки ребенка			
3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	1
		Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);	5
			10

		Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает любых трудностей).	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельно стьв пользовании компьютерными источниками информации	Уровни — по аналогии сп.3.1.1.	1 5 10
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно- исследовательской работе	Уровни — по аналогии сп. 3.1.1.	1 5 10
3.2. Учебно-Коммуникативные умения:	Адекватность восприятия ин- формации, идущей от педагога	Уровни — по аналогии сп.3.1.1,	1 5 10
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Свобода владения и подачи	Уровни — по аналогии сп. 3.1.1.	1 5 10
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Обучающимися подготовлен- ной информации	Уровни — по аналогии сп. 3.1.1.	1 5 10
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления. логика в построении доказательств		

3.3. Учебно- Организационные умения и навыки:	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Уровни — по аналогии сп. 3.1.1.	1 5 10
3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место		Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, преду- смотренных	1
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	программным требованиям Аккуратность и ответственность в работе	программой); Средний уровень (объем усвоенных навыков составляет более 1/2); Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, преду- смотренных программой за конкретный период).	5 10
Вывод:	Уровень обще- учебных умений и навыков	Низкий Средний Высокий	9-30 31-62 63-90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ:	Результат обучения ребенка по дополнительной образовательной программе	Низкий Средний Высокий	до 46 47-98 99- 140

Информационные источники

для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
3. Филиппов С.А.. Уроки робототехники.
Конструкция. Движение. Управление.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.

2013-319 с.

5. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 –135 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г.Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь /Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.9.
для педагога
10. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движениемробота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
11. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.- 527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
12. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
13. Елисеев Д. Цифровая электроника
<https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
14. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
15. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
16. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебноепособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.

Приложение

(Пример тестового задания для детей)

Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора EV 3.

2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке EV3.
4. С помощью чего можно управлять роботом EV3?
5. Какова максимальная мощность двигателей EV3?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера EV3?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

Ответы:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. A, B, C, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.
9. На центральную или Run.