**МБОУ «Алабайтальская основная общеобразовательная школа»**

****

**Утверждаю**

**Директор МБОУ «Алабайтальская ООШ»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И. И. Ахметзянов**

**Общеобразовательная общеразвивающая**

**программа дополнительного образования**

**Робототехника- «Будущее своими руками»**

**5-9 классы**

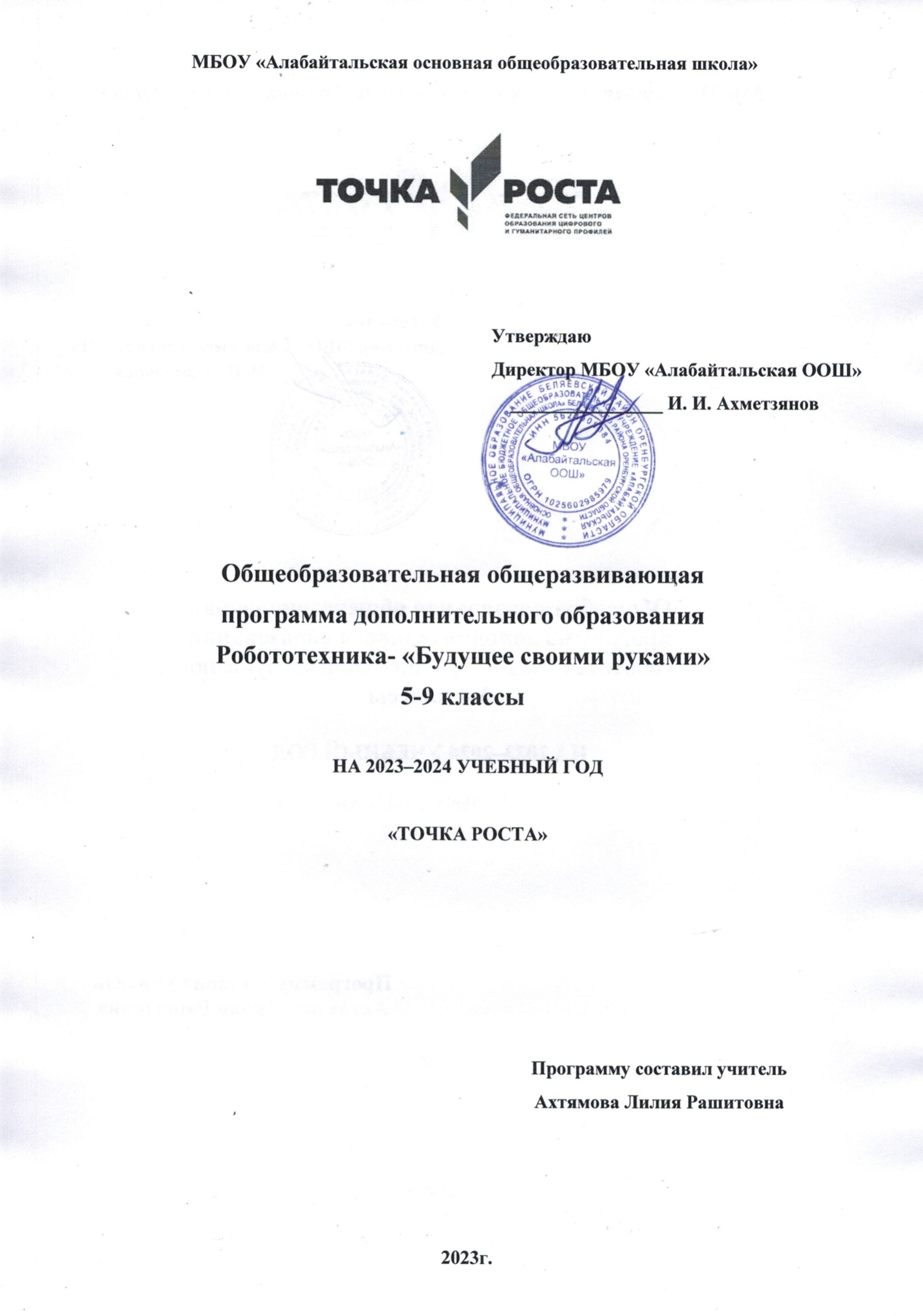
**НА 2023–2024 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**«ТОЧКА РОСТА»**

**Программу составил учитель**

**Ахтямова Лилия Рашитовна**

**2023г.**

****

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) имеет техническую направленность. Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппова С. А. (Сборник программ дополнительного образования), конструктора

«Робототехничексий с образовательный набор «КЛИК»», «Базовый набор» LEGO® EducationSPIKE™ Primeв, «Универсальное вычислительное контроллер DXL – loT», соответствии с современными требованиями к программам дополнительного образования.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Актуальность программы**. Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать попрофессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, ибыту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника -сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного 3 ребенкаявляется очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя иформированиюстремления к самостоятельномусозиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

# НОРМАТИВНАЯ БАЗА

* Федеральный закон от 29.12.2012№273-ФЗ (ред.от31.07.2020) "Об образовании

в Российской Федерации" (сизм. идоп., вступ.в силу с 01.09.2020).

* Паспорт национального проекта "Образование" (утв. Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16).
* Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования второго поколения.
* Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв.приказом Министерства образования инауки Российской Федерации от 17.12.2010 №1897)(ред. 21.12.2020).
* Федеральный государственный образовательный стандартосновного общегообразования (утв.приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2021№287
* СанПиН2.4.3648-20"Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 №28.
* СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденные постановлением главного санитарного врача от28.01.2021 №2.
* Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей ("Точка роста") (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от12 января 2021 г.№Р-6)

**Цель**: создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей

# Задачи:

**Личностные**

Воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;

* Воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
* Формирование уважительного отношения к труду;
* Развитие целеустремленности настойчивости в достижении целей.

# метапредметные

* Умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;
* Умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);
* Умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания;
* Умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.
* Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* Понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

# предметные

* познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический языкпрограммированияLEGOEducation SPIKEPrime;
* научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов(планированиепредстоящихдействий,самоконтроль,применять полученные
* знания,приемыиопытконструированиясиспользованиемспециальныхэлементов,идругихобъектови т.д.);
* научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме ,по собственному замыслу,
* научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;

# ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают

Специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

# Личностные результаты:

* Проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
* Проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
* Проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

# Метапредметные результаты:

* + Умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
  + Умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
  + Проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
  + умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление привыполненииработы, аккуратность;
  + умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
  + проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

# предметныерезультаты:

* + знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
  + знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
  + умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
  + владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGOE ducation SPIKE Prime;
  + понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
  + умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
  + умеет демонстрировать технические возможности роботов.

# Отличительные особенности Программы

Программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов, которые предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображение возможности, он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знании из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ—это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Творческое мышление - сложный многогранный процесс, но общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением.

Учебный план Программы связан с мероприятиями в научно-технической сфере для детей(турнирами, соревнованиями),что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

**Адресат программы** Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 10-14лет.Основным видом деятельности детей этого возраста является обучение, содержание и характер которого существенно изменяется. Ребёнок приступает к систематическому овладению основами разных наук и особенно ярко проявляет себя во внеучебной деятельности, стремится к самостоятельности. Он может быть настойчивым, невыдержанным, но если деятельность вызывает у ребёнка положительные чувства появляется заинтересованность, и он более осознанно начинает относиться к обучению.

Учащиеся начинает руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. Учащиеся начинают систематически работать с дополнительной литературой.

В объединение принимаются мальчики и девочки 10-14лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

**Срок реализации** программы 1 год

На обучение отводится 34часа- 1занятие в неделю по1часу(45мин).

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, основами теории автоматического управления. Изучают интеллектуальные и командные игры роботов.

# Форма обучения очная.

Форма проведения занятий планируется как для всей группы (групповая) - для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и мелкогрупповыепо2-3человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать процесс обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и егоиндивидуализацию.

# СОДЕРЖАНИЕКУРСА

1. **Вводноезанятие:**

Информатика,кибернетика,робототехника.ИнструктажпоТБ.

# Основыконструирования

***Теория:*** Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная**.** Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

***Практика:*** Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

# Введение в робототехнику

***Теория:*** Знакомство с контроллером **Smarthub**. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования Scratch. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

***Практика*:** Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Кегельринг.

# Основы управления роботом

***Теория:*** Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

***Практика:*** параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры игр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

# Состязания роботов. Игры роботов.

***Теория:*** Футбол с инфракрасным мячом (основы).

***Практика:*** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасногомяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

***Теория:*** Использование микроконтроллера **Smarthub**.

***Практика:*** Подготовка команд для участия в состязаниях(Сумо.Перетягиваниеканата.Кегельринг.Следованиеполинии. Слалом.Лабиринт) Регулярныепоездки.

# Творческиепроекты

***Теория:*** Одиночные и групповые проекты.

***Практика:*** Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты

# Безопасное поведение на дорогах.

***Теория*:** Беседа о ситуации на дорогах, виде транспортных средств.

***Практика:*** Викторины, настольные игры по безопасному поведению на дорогах(«Мы спешим в школу»,«Веселый пешеход»).

# ОБЖ.Темыбесед.

1. Вредные привычки и их влияние на здоровье.
2. Профилактика ДДТП
3. Поведение вовремя пожара.
4. О терроризме
5. Поведение на водоеме.

# Инструктаж по ТБ.

***Теория****:* Цикл бесед о правилах поведения на занятии работы на компьютере.

***Практика****:* Зачёт по прослушанному материалу.

Итоговое занятие Обсуждение работы объединения за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

**Итоговая аттестация:** Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | | Датапроведения | | | | | | Фактическое | | Формазанятия | | | Кол-во часов | | Тема | | | Формаконтроля\аттестации | |
| **Вводноезанятие** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | |  | | | | | |  | | Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора | | | 1 | | Что такое"Робот".Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы. | | | Ответы на вопросы во время беседы. Зачет поТБ | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 2 | |  | | | | | |  | | Беседа, видеоролики, демонстрация проекта | | | 1 | | Проект. Этапы создания проекта.  Оформление проекта. | | | Индивидуальный, фронтальный опрос | |
| 3 | |  | | | | | |  | | Беседа, демонстрация СП | | | 1 | | Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс.  Основные блоки. | | | Индивидуальный, фронтальный опрос | |
| **Введение в робототехнику.Знакомство с роботами LEGOEducationSPIKEPrime** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | |  | | | | | |  | Беседа, демонстрация модуля EV3 | | | | 1 | | Обзор модуля Smarthub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты. | | | Практическаяработа | |
| 5 | |  | | | | | |  | Беседа, демонстрация сервомоторовEV3 | | | | 1 | | Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей(оборотывминуту,крутящиймомент,точность).Устройство,режимы работы. | | | Индивидуальный, фронтальный опрос | |
| 6 | |  | | | | | |  | Беседа, Демонстрация конструктора | | | | 1 | | Сборка модели робота по инструкции. | | | Практическаяработа | |
| 7 | |  | | | | | |  | Беседа, Демонстрация датчика | | | | 1 | | Обзор датчика касания.  Устройство, режимы работы. | | | Практическаяработа | |
| **Основыуправленияроботом** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | |  | |  | | | | Беседа, Демонстрация датчика | | 1 | | | Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы. | | | Практическаяработа | | |
| 9 | | |  | |  | | | | Беседа, Демонстрация датчика | | 1 | | | Обзор датчика света.  Устройство, режимы работы | | | Практическаяработа | | |
| 10 | | | |  | |  | | | Беседа, Демонстрация датчика | | | 1 | | Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему:"Характеристики и режимы работы активных компонентов" | | | Проверочная работа | | |
| 11 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Движения по прямой траектории. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 12 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Точные повороты. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| **Состязания роботов. Игры роботов.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Движения по кривой траектории. Расчёт длинны пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 14 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Игра "Весёлые старты" .Зачет времени количества ошибок | | | Соревнование роботов | | |
| 15 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Захват и освобождение "Кубойда".Механика механизмов и машин. Виды соединений и передачи их свойства. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 16 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Решение задач на движение с использованием датчика касания. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 17 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 18 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 19 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния. | | | Практическая работа, собранная модель ,выполняющая предполагаемы действия | | |
| 20 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация робота | | | 1 | | Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему:"Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков". | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 21 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация | | | 1 | | Битва роботов | | | Соревнования роботов | | |
| 22 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация СП, робота | | | 1 | | Многозадачность.  Понятие параллельного программирования. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 23 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация СП, робота | | | 1 | | Оператор цикла.  Условия выхода их цикла. Прерывание цикла. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| Творческие проекты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация СП, робота | | | 1 | | Оператор выбора (переключатель).  Условия выбора. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 25 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация СП, робота | | | 1 | | Многопозиционный переключатель.  Условия выбора. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 26 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация СП, робота | | | 1 | | Многопозиционный переключатель.  Условия выбора. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 27 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация СП, робота | | | 1 | | Многопозиционный переключатель.  Условия выбора. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 28 | | | |  | |  | | | Беседа, демонстрация СП, робота | | | 1 | | Динамическое управление | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 29 | | | |  | |  | | | Беседа | | | 1 | | Битва роботов | | | Соревнование роботов | | |
| 30 | | | |  | |  | | | Беседа, видеоролики | | | 1 | | Правила соревнований. Работа над проектами«Движение по заданной траектории»,«Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 31 | | | |  | |  | | | Беседа, видеоролики | | | 1 | | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.  Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 29 |  | | | | | |  | | Беседа | | 1 | | | Битва роботов | | | Соревнование роботов | |
| 30 |  | | | | | |  | | Беседа,видеоролики | | 1 | | | Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг».  Соревнование роботов на тестовом поле. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | |
| 31 |  | | | | | |  | | Беседа, видеоролики | | 1 | | | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.  Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. | | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | |
| **Безопасное поведение на дорогах ОБЖ. Инструктаж по ТБ. Творческие задания** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 |  | | | | | |  | | Беседа,видеоролики | | 1 | | | Измерение расстояний до объектов.  Сканирование местности. | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 33 |  | | | | | |  | | Беседа,видеоролики | | 1 | | | Реакция робота на звук, цвет, касание.  Таймер. | | Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия | | |
| 34 |  | | | | | |  | | Конференция | | 1 | | | Защита проекта «Мой собственный уникальный робот» | | Выступление с защитой собственного проекта | | |

# Информационное обеспечение:

* -Аудио-,видео,фотоматериалы,интернетисточники.
* Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация:образовательнаяпрограмма, дидактическиематериалы).

Материалысайта[https://education.lego.com/ru-ru/lessons](http://www.prorobot.ru/lego.php)

# Список использованной литературы.

**1.Литература для педагога.**

1. «Робототехничексий с образовательный набор«КЛИК»»
2. «Базовыйнабор»LEGO®EducationSPIKE™Primeв
3. «Универсальное вычислительное контроллерDXL–loT»

# 2. Специальная литература.

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. -М.:БИНОМ.Лаборатория знаний, 2017-292 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в средеLegoMindstorms EV3,Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо»,2016.-300с.
3. Лабораторныепрактикумыпопрограммированию[Электронныйресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический языкпрограммированияроботов[Электронныйресурс][http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/%20view.php?id=280&program_blocks)
5. Программыдляробота[Электронныйресурс][http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2](http://service.lego.com/%20enus/helptopics/?questionid=2)

Интернет-ресурс:

* 1. [http://www.mindstorms.su](http://www.mindstorms.su/)
  2. <https://education.lego.com/ru-ru>
  3. [http://robototechnika.ucoz.ru](http://robototechnika.ucoz.ru/)
  4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
  5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
  6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
  7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
  8. [http://www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru/)

# Литература для родителей, детей

* + 1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. –М.:Миркниги,2017.
    2. Филиппов С.А.Робототехника для детей и родителей.–СПб.:Наука,2018
    3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И.Робототехника. История и перспективы.–М.: Наука,Изд-воМАИ,2017.