**I. Комплекс основных характеристик программы**

1.1. Пояснительная записка

### Согласно статистике главными направлениями развития для России на ближайшие годы являются: технологическое предпринимательство, технологическая грамотность и инженерное мышление. Именно поэтому возникает необходимость запуска программы, которая познакомит подростков с новыми технологиями и поможет им в дальнейшем выбрать профессию, которая будет востребованной на рынке труда.

### Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженеры будущего» - программа, которая знакомит обучающихся с основами конструирования и программирования роботов LEGO MINDSTORMS EV3, а также с помощью конструктора Quarky знакомит обучающихся с технологиями искусственного интеллекта, которые сегодня широко применяются в робототехнике и других сферах ИТ.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Инженеры будущего**» имеет техническую направленность.

*Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит* перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

Федеральный закон от 24.07.1998г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Федеральный закон от 29.12.2012г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства Просвещения России от 27.06.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями на 02.02.2021);

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д;

Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 04.03.2022г. №219-Д «О внесении изменений в методические рекомендации “Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях”, утверждённых приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 01.11.2021 №934-д.

Актуальность программы заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. А технологические наборы Quarky знакомят обучающихся с основными направлениями искусственного интеллекта и машинного обучения.

Программа способствует подъему естественно научного мировоззрения и отвечает запросам различных социальных групп нашего общества, обеспечивает совершенствование процесса развития и воспитания детей. Выбор профессии не является конечным результатом программы, но даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам, предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Полученные знания позволят учащимся преодолеть психологическую инертность, позволят развить их творческую активность, способность сравнивать, анализировать, планировать, ставить внутренние цели, стремиться к ним.

Отличительная особенность программы состоит в том, что в основе программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

***Адресат программы***

Программа ориентирована на обучающихся 11-17лет. Количество обучающихся в группе от 6-8 человек (количество обучающихся указано исходя из количества наборов конструкторов). Состав групп постоянный.

Принцип приема учащихся свободный, без предъявления требований к содержанию и уровню стартовых знаний, умений и навыков ребенка. Уровень освоения программы базовый, что предполагает освоение обучающимися специализированных знаний, обеспечение трансляции общей и целостной картины тематического содержания программы, которая предполагает освоение базового уровня знаний и практических навыков.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа – 45 минут.

Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

***Объём программы***– 72 часа. Программа рассчитана на 1 год обучения.

***Форма реализации образовательной программы*** – традиционная модель, которая представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного года обучения.

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

При организации образовательного процесса используются следующие *виды занятий*:

* беседа;
* практическое занятие;
* мастер-класс;
* экскурсия;
* и др.

*Форма подведения итогов реализации общеразвивающей программы:* презентация проекта.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms EV3, развитие технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

***Задачи программы:***

Обучающие:

1. дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

2. научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

3. сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

4. ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами. Развивающие:

1. развить творческую инициативу и самостоятельность;

2. развить психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

3. развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

4. содействовать профессиональной ориентации обучающихся

Воспитывающие:

1. формировать творческое отношение к выполняемой работе;

2. воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**1.3. Содержание общеразвивающей программы**

**1.3.1.Учебный (тематический) план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название раздела** | **Количество академических часов** | | | **Формы аттестации/контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **РОБОТЫ** | | **4** | **2,5** | **1,5** |  |
| 1. | Что такое робот | 1 | 0,5 | 0,5 | Презентация |
| 2. | Робот конструктора EV3 | 1 | 0,5 | 0,5 | Исследовательская работа |
| 3. | Сборочный конвейер | 1 | 1 | 0 | Проектная работа |
| 4. | Проект «Валли» | 1 | 0,5 | 0,5 | Проектная работа |
| **РОБОТОТЕХНИКА** | | **3** | **2** | **1** |  |
| 5. | Робототехника и её законы | 1 | 1 | 0 |  |
| 6. | Передовые направления в робототехнике | 1 | 0,5 | 0,5 | Проектная работа |
| 7. | Программа для управления роботом | 1 | 0,5 | 0,5 | Исследование |
| **АВТОМОБИЛИ** | | **4** | **2** | **2** |  |
| 8. | Минимальный радиус поворота | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |
| 9. | Как может поворачивать робот | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |
| 10. | Кольцевые автогонки | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ** | | **2** | **1** | **1** |  |
| 11. | Проект «Земля Франца Иосифа» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **РОБОТЫ И ЭМОЦИИ** | | **2** | **1** | **1** |  |
| 12. | Эмоциональный робот | 2 | 1 | 1 | Исследование |
| **«ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА** | | **4** | **2** | **2** |  |
| 13. | Чувственное познание. Робот познает мир | 2 | 1 | 1 | Тренинг |
| 14. | Проекты «На старт, внимание, марш!» и «Инстинкт самосохранения» | 2 | 1 | 1 | Исследование |
| **ДАТЧИК КАСАНИЯ** | | **2** | **1** | **1** |  |
| 15. | Тактильные ощущения. Датчик касания. | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ** | | **7** | **3,5** | **3,5** |  |
| 16. | Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |
| 17. | Проект «Дневной автомобиль» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| 18. | Проект «Трёхскоростное авто» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| 19. | Проект «Ночная молния» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **МИР В ЦВЕТЕ** | | **2** | **1** | **1** |  |
| 20. | Цвет для робота. Выполнение проектов | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **МИР ЗВУКА** | | **2** | **1** | **1** |  |
| 21. | Частота звука | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **ИЗМЕРЯЕМ РАССТОЯНИЕ** | | **4** | **2** | **2** |  |
| 22. | Курвиметр и одометр. Математическая модель одометра | 2 | 1 | 1 | Проект |
| 23. | Модель курвиметра | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| **ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО** | | **2** | **1** | **1** |  |
| 24. | Проект «Умный дом» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ** | | **4** | **2** | **2** |  |
| 25. | Подсчёт посетителей. Блок переменная | 2 | 1 | 1 | Проект |
| 26. | Проект «Проход через турникет» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ** | | **2** | **1** | **1** |  |
| 27. | Практическая работа «Спидометр для робота с коробкой переключения передач» и проект «Мгновенная скорость» | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** | | **1** | **0,5** | **0,5** |  |
| 28. | Системы управления. Проект «Геймпад» | 1 | 0,5 | 0,5 | Проект |
| **РОБОТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ** | | **4** | **2** | **2** |  |
| 29. | Проект «Движемся зигзагом»  Проекты «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| 30. | Проекты «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо» | 2 | 1 | 1 | Проект |
| **ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ** | | **6** | **3** | **3** |  |
| 31. | Пропорциональный закон. Интегральный закон. Исследование работы интегрального регулятора | 1 | 0,5 | 0,5 | Исследование |
| 32. | Дифференциальный закон. Исследование работы дифференциального регулятора | 1 | 0,5 | 0,5 | Исследование |
| 33. | Линейные регуляторы. Практическая работа «Композиции линейных регуляторов» | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |
| 34. | Нелинейные регуляторы. Исследование работы кубического регулятора. Проект «Идеи новых регуляторов» | 1 | 0,5 | 0,5 | Проект |
| 35. | Пропорционально-интегрально дифференциальный регулятор. Проект «Соблюдай дистанцию» | 1 | 0,5 | 0,5 | Проект |
| 36. | Проект «Вдоль чёрной линии» | 1 | 0,5 | 0,5 | Проект |
| **ЗНАКОМСТВО С QUARKY** | | **17** | **2** | **15** |  |
| 37. | Робот Quarky. Дисплей робота. Знакомство с PictoBlox | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 38. | Расширение Робот (Quarky) | 2 | 0,5 | 1,5 | Практическая работа |
| 39. | Сенсоры Quarky | 2 | 0,5 | 1,5 | Практическая работа |
| 40. | Робот управляемый жестами | 1 | 0 | 1 | Проект |
| 41. | Управляем роботом Quarky с помощью карточек в Pictoblox | 1 | 0 | 1 | Проект |
| 42. | Quarky понимает голосовые команды с Pictoblox | 1 | 0 | 1 | Проект |
| 43. | Робот Quarky различает собак и кошек | 1 | 0 | 1 | Проект |
| 44. | Распознавание изображений с Quarky | 1 | 0 | 1 | Проект |
| 45. | Проектная работа | 6 | 0 | 6 | Защита проектной работы |
|  | **Итого** | 72 | 30,5 | 41,5 |  |

1.3.2. Содержание учебного (тематического) плана

***РОБОТЫ (4 часа)***

1. ***Что такое робот***

**Теория:** суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-андроид, где применятся роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот – Луноход. Важные характеристики робота.

**Практика:** создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.

1. ***Робот конструктора EV3***

**Теория:** Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов.

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

1. ***Сборочный конвейер***

**Теория:** Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.

**Практика:** выполнить проект «Конвейер».

1. ***Проект «Валли»***

**Теория:** Правила и основные методы сборки робота. Инструкция по сборке робота.

**Практика:** Выполнить проект «Валли» - собрать робота по инструкции. Проверить работоспособность робота.

**РОБОТОТЕХНИКА (3 часа)**

1. ***Робототехника и её законы***

**Теория:** Кто ввел понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Что представляет собой современная робототехника. Производство роботов. Где они используются.

1. ***Передовые направления в робототехнике***

**Теория:** Основные области и направления использования роботов в современном обществе.

**Практика:** Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.

1. ***Программа для управления роботом***

**Теория:** Что такое программирование, для чего необходимо знать язык программирования. Что представляет собой визуальное программирование в робототехнике. Основные команды визуального языка программирования. Что такое контекстная справка.

**Практика:** Исследование структуры окна программы для управления и программирования робота. Изучить основные палитры, для чего они используются.

**АВТОМОБИЛИ (4 часа)**

***8.Минимальный радиус поворота***

**Теория:** Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля.

**Практика:** Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.

***9.Как может поворачивать робот***

**Теория:** Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота.

**Практика:** поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота, понять, для чего такой автомобиль нужен.

***10.Кольцевые автогонки***

**Теория:** Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».

**Практика:** Запрограммировать робота для движения по указанному пути.

**РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ (2 часа)**

***11.Проект «Земля Франца Иосифа»***

**Теория:** Краткие сведения о Земле Франца Иосифа, экологическая проблема, моделирование ситуации по решению экологической проблемы. Суть проекта, цель, задачи, ожидаемые результаты. Комментарии к работе.

**Практика:** Разработка проекта по решению одной из экологических проблем. Придумать три способа выполнения задания.

**РОБОТЫ И ЭМОЦИИ (2 часа)**

***12.Эмоциональный робот***

**Теория:** Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3. Блоки «Экран» и Звук», функции и особенности.

**Практика:** 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.

**«ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА ( 4 часа)**

***13.Чувственное познание. Робот познает мир***

**Теория:** Как человек познает мир, стадии познания: ощущение, восприятие, представление. Робот – это модель человека. Робот с помощью датчиков получает информацию. Что такое электронный датчик. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков.

**Практика:** Тренинг. Выполнить задания 54-56.

***14. Проекты «На старт, внимание, марш!» и «Инстинкт самосохранения»***

**Теория:** Комментарии к выполнению проектов.

**Практика:** Составить программы для роботов по заданию 57, проанализировать ее, проверить работоспособность. Составить программу, усовершенствовать ее по заданию 58 и 59.

**ДАТЧИК КАСАНИЯ (2 часа)**

***15. Тактильные ощущения. Датчик касания***

**Теория:** Назначение и способы использования датчиков касания. Как работает датчик касания. Комментарии по выполнению проекта «Система автоматического контроля дверей».

**Практика:** Выполнить задание 93. Выполнить проект «Система автоматического контроля дверей». Проверить работоспособность.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ (7 часов)**

***16. Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости***

**Теория:** Краткие сведения о ДТП и Дне памяти жертв ДТП. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.

**Практика:** Выполнить задания 73-76, подключив датчик цвета и яркости. Знакомство с особенностями режимов датчика через справочную систему. Проанализировать программы по заданию 75 и 76, провести эксперименты.

***17. Проект «Дневной автомобиль»***

**Теория:** Комментарии к выполнению проекта.

**Практика:** Выполнить проект «Дневной автомобиль», составить алгоритм и программу, проверить работоспособность.

***18. Проект «Трёхскоростное авто»***

**Теория:** Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач.

**Практика:** Выполнить проект в соответствии с заданием 79.

***19. Проект «Ночная молния»***

**Теория:** Основные настройки блока Переключатель. Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач.

**Практика:** Выполнить проект в соответствии с заданиями 80- 85. Проверить работоспособность.

**МИР В ЦВЕТЕ (2 ЧАСА)**

***20. Цвет для робота. Выполнение проектов***

**Теория:** Значение цвета в жизни человека. Краткие комментарии по выполнению проекта «Робот определяет цвета» и «Меняем освещенность». Режимы работы датчиков: яркость и яркость отраженного цвета. С помощью какого элемента робот определяет цвет. Единицы измерения яркости. Принципы работы светодиода.

**Практика:** Выполнить проект «Робот определяет цвета» по заданиям 18-20, программа на рис. 15. Выполнить проект «Меняем освещенность» по заданиям 21 и 22, программа на рис. 16. Проверить работоспособность.

**МИР ЗВУКА (2 часа)**

***21. Частота звука***

**Теория:** Краткие сведения о звуковых волнах в воздухе. Как человек слышит звук. Принцип работы громкоговорителя. Назначение диффузора. Частота колебания – характеристика звука. Единицы измерения частоты колебаний звука. Виды звуков в зависимости от частоты. Блок «Звук», его особенности и настройка.

**Практика:** Выполнить проект «Симфония звука» по заданиям 23-29. Провести исследования. Проверить работоспособность.

**ИЗМЕРЯЕМ РАССТОЯНИЕ (4 часа)**

***22.Курвиметр и одометр. Математическая модель одометра***

**Теория:** Сведения о курвиметре и одометре, назначение, возможности. Виды одометров: цифровой и аналоговый. Отличия разных видов одометров. Что такое математическая модель. Построение математической модели одометра.

**Практика:** Выполнить проект «Одометр» по заданиям 47-52. Программирование робота-одометра по алгоритму на рис. 33, Проверить работоспособность.

***23. Модель курвиметра***

Теория: Как построить модель курвиметра. Сведения о сервомоторе и зубчатом колесе. Краткие сведения о выполнении заданий.

**Практика:** Усовершенствовать программу одометра, выполнив задания 53 и 55.Создать модель курвиметра, используя различные аппаратные и программные возможности.

**ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО (2 часа)**

***24. Проект «Умный дом»***

**Теория:** Кто такой изобретатель. Характеристика направления «умный дом». Комментарии и рекомендации по выполнению проекта «Умный дом». Уточнение идеи проекта, цели и задач.

**Практика:** Выполнить проект «Умный дом», по программе «Уходя, гасите свет!» по заданиям 110-112.

**СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ (4 часа)**

***25. Подсчёт посетителей. Блок переменная.***

**Теория:** Система подсчета посетителей, для чего она используется. Назначение и особенности блока Переменная. Типы переменных. Характеристика разных типов. Настройки блока Переменная. Комментарии к проекту «Считаем посетителей», идея, цель и задачи.

**Практика:** Выполнить проект «Считаем посетителей» по заданиям 113-115. Провести испытания, проверить работоспособность.

***26. Проект «Проход через турникет»***

**Теория:** Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Рекомендации по выполнению проекта.

**Практика:** Выполнить проект «Проход через турникет» на основе системы подсчета покупателей по заданиям 118-128, используя датчик касания. Проверить работоспособность, провести испытания.

**МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ (2 часа)**

***27. Практическая работа «Спидометр для робота с коробкой переключения передач» и проект «Мгновенная скорость»***

**Теория:** Комментарии к выполнению практической работы. Формула в блоке «Математика». Мгновенная скорость. Как ее найти. Комментарии к выполнению проекта.

**Практика:** Выполнить практическую работу «Спидометр для робота с коробкой переключения передач» (задание 24). Выполнить проект «Мгновенная скорость» по заданиям 25 и 26

**РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (1 час)**

***28. Системы управления. Проект «Геймпад»***

**Теория:** Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления. Комментарии к выполнению практической работы и проекта «Геймпад».

**Практика:** Выполнить практическую работу «Замкнутая и разомкнутая системы управления» (задания 46 и 47). Выполнить проект» Геймпад» по заданиям 48-54. Проверить работоспособность системы и усовершенствовать проект.

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ (4 часа)**

***29. Роботы в промышленности. Проект «Движемся зигзагом»***

**Теория:** Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов. Комментарии к проекту. Принцип отслеживания границы чёрной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отражённого света.

**Практика:** Выполнить задание 55 – создать прототип промышленного робота. Выполнить проект «Движемся зигзагом» по заданиям 56-59. Проверить работоспособность, отладить.

***30. Проекты «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо»***

**Теория:** Комментарии к проектам «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо». Рекомендации к проведению исследований.

**Практика:** Выполнить проект «Плавное движение по линии» по заданиям 60 и 61. Проверить работоспособность и отладить. Провести исследования. Выполнить проект «Движемся прямо» по заданиям 62-65. Проверить работоспособность и отладить. Провести исследования.

**ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ (6 часов)**

***31. Пропорциональный закон. Интегральный закон. Исследование работы интегрального регулятора.***

**Теория:** Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Математическая модель, описывающая зависимость. Смысл основных понятий. Комментарии к проведению исследования работы интегрального регулятора.

**Практика:** Выполнить исследования по заданиям 86-88. Выполнить задание 89.

***32. Дифференциальный закон. Исследование работы дифференциального регулятора***

**Теория:** Суть дифференциального закона регулирования. Математическая модель дифференциального регулятора. Комментарии к проведению исследования работы дифференциального регулятора.

**Практика:** Выполнить исследование по заданию 90 и программе на рис. 77.

***33. Линейные регуляторы. Практическая работа «Композиции линейных регуляторов»***

**Теория:** Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Комментарии по созданию композиций из разных видов регуляторов. Комментарии к выполнению практической работы.

**Практика:** Выполнить практическую работу «Композиции линейных регуляторов» по заданиям 91-93. Проверить работоспособность регуляторов.

***34. Нелинейные регуляторы. Исследование работы кубического регулятора. Проект «Идеи новых регуляторов»***

**Теория:** Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы. Комментарии к проекту «Идеи новых регуляторов».

**Практика:** Выполнить исследование работы кубического регулятора. Выполнить проект «Идеи новых регуляторов» по заданию 95. Проверить работоспособность, отладить.

***35. Пропорционально-интегральнодифференциальный регулятор. Проект «Соблюдай дистанцию»***

**Теория:** Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД. Комментарии к выполнению проекта. Уточнение идеи, цели и задач, ожидаемых результатов.

**Практика:** Выполнить проект 96 и выполните задания в соответствии с планом экспериментальной и расчетной частей. Проверить работу ПИД.

***36. Проект «Вдоль чёрной линии»***

**Теория:** Комментарии к проекту «Вдоль черной линии». Уточнение идеи, цели и задач проекта, ожидаемых результатов. Комментарии к проведению экспериментов.

**Практика:** Выполнить проект «Вдоль черной линии» по заданиям 97-99 и провести исследование и заполнить таблицу по заданию 100.

**ЗНАКОМСТВО С QUARKY (17 часов)**

***37. Робот Quarky. Особенности робота. Знакомство с PictoBlox***

**Теория:** Знакомство с особенностями робота и расширением Quarky в PictoBlox. Знакомство с основными элементами электронной доски. Блоки управления светодиодным RGB-дисплеем Quarky.

**Практика:** Практическая работа «Эмоциональный робот» и «Светофор», «Калибровка ИК-датчика»

***38. Расширение Робот (Кварки)***

**Теория:** Знакомство с расширением робота и блоками, которые позволяют управлять приводами Quarky – Motor и Servo Motor.

**Практика:** Практическая работа «Сделай круг», «Сделай квадрат», «Движение робота», «Робот с беспроводным управлением», «Робот следящий за линией»,

***39.*** ***Сенсоры Quarky***

**Теория.** Что такое сенсоры. Блоки расширения «Сенсоры» в PictoBlox.

**Практика.** Практическая работа «Управление Quarky с помощью сенсорных кнопок», «Настраиваем точные движения»

***40. Робот управляемый жестами***

**Практика:** Проект «Робот управляемый жестами»

***41. Управляем роботом Quarky с помощью карточек в Pictoblox***

**Практика:** Проект «Управляем роботом Quarky с помощью карточек в Pictoblox»

***42. Quarky понимает голосовые команды с Pictoblox***

**Практика:** Проект «Quarky понимает голосовые команды с Pictoblox»

***43. Робот Quarky различает собак и кошек***

**Практика:** Проект «Робот Quarky различает собак и кошек»

***44. Распознавание изображений с Quarky***

**Практика:** Проект «Распознавание изображений с Quarky»

***45. Проектная работа***

**Практика:** разработка проекта с использованием робота Quarky.

1.4. Планируемые результаты

В результате обучения у обучающихся будут сформированы, предметные, личностные, познавательные, коммуникативные и регулятивные универсальные учебные действия как основа учебного сотрудничества и умения учиться в общении.

**Предметные:**

Учащиеся:

• Смогут понимать смысл основных терминов робототехники, включить их в активный словарь и адекватно использовать;

• Поймут принципы работы и назначение основных блоков, смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов и выбирать оптимальный вариант их использования;

• Будут понимать отличия программы от программного продукта, смогут правильно использовать терминологию по основам программирования;

• Смогут самостоятельно производить выполнять проекты, осуществлять отладку роботов в соответствии с требованиями проекта, оформлять отчеты;

• Приобретут навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями, смогут выбирать наиболее рациональные методы и способы для конструирования роботов;

• Понять и применить на практике принципы инверсии цвета для создания роботов;

• Поймут основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, а также методы использования в робототехнических системах;

• Смогут самостоятельно выполнять настройки блока Математика.

**Метапредметные**

Учащиеся:

• Смогут самостоятельно планировать свою деятельность при выполнении исследовательских проектов по робототехнике;

• Освоят основные методы и приемы работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;

• Усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения сложных технических задач;

• Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;

• Поймут смысл основных технологий построения робототехнических систем и овладеют методами и приемами использования знаний для проектирования роботов;

• Смогут усовершенствовать и расширить спектр универсальных навыков и приемов по конструированию роботов и отладке робототехнических систем;

• Расширят представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения;

• Смогут самостоятельно производить усовершенствование робототехнических систем при выполнении проектов;

• Усовершенствовать умения работать индивидуально и в группе, планировать свою деятельность в процессе разработки, отладки и исследования робототехнических систем.

**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;

• 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;

• Смогут самостоятельно и целенаправленно выстраивать индивидуальный маршрут для самосовершенствования.

**II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы**

2.1. Календарный учебный график

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Начало учебного года | Окончание учебного года | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Выходные дни |
| 16 сентября | 26 мая | 36 | 180 | 30 декабря –  7 января |

2.2. Условия реализации программы

2.2.1.Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

* помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
* качественное освещение;
* столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

Для организации занятий по робототехнике с использованием учебных пособий и программного обеспечения.

1. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.

2. Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.

3. Зарядное устройство (EV3);

4. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3;

5. Датчик цвета EV3;

6. Четыре поля для занятий (Кегельринг, Траектория, Квадраты и Биатлон).

Дополнительно необходимо скачать (бесплатно) и установить следующее программное обеспечение:

7. программа трёхмерного моделирования LEGO Digital Designer;

8. звуковой редактор Audacity;

9. конвертер звуковых файлов wav2rso.

Расходные материалы:

* whiteboard маркеры;
* бумага писчая.

Информационное обеспечение:

* операционная система Windows 10 / 11;
* Yandex браузер;
* программное обеспечение Office;

**2.2.2.** Кадровое обеспечение

Педагог, осуществляющий реализацию программы – Воложанина Е. В., учитель информатики, педагог дополнительного образования.

Курсы повышения квалификации:

2023г:

«Школа современного учителя информатики: достижения российской науки», 72ч., ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;

«Введение в программирование на языке Python», Образовательный центр Сириус;

«Педагогические компетенции развития дополнительного образования детей в школе», 144ч., ООО «Федерация развития образования»;

2022г:

«Наставничество как система», 26ч., Академия наставников;

«Основы программирования», GeekBrains;

«Информационная безопасность детей: социальные и технологические аспекты», 48ч., ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;

«Технологии мотивирующего обучения», 24ч., АПО в области естествознания и высоких технологий «Школьная лига».

2021г:

«Цифровая трансформация образования: профиль современного учителя», 72ч., GeekBrains и Академия Минпросвещения;

Гибкие компетенции в проектной деятельности педагога цента «Точка роста», 16ч., ГА НОУ СО «Дворец молодёжи»;

Инновационные и цифровые технологии в образовании, 72ч., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

2.2.3.Методические материалы

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; частично-поисковый, исследовательский; проблемный, дискуссионный, проектный, активные и интерактивные методы обучения.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Педагогические технологии: индивидуального обучения, группового обучения, дифференцированного обучения, проблемного обучения, коллективной творческой деятельности, критического и креативного мышления.

Формы учебных занятий: по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей - лекция, беседа, практическая, проектная, исследовательская работа, конкурс, выставка.

По дидактической цели - практическое занятие, занятие по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий.

Перечень дидактических материалов - раздаточные материалы, инструкционные карты, задания.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

2.3.1. Формы аттестации

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

* способы и формы выявления результатов: практические работы, устные опросы;
* способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, проекты учащихся;
* способы и формы предъявления и демонстрации результатов: результаты итогового тестирования, выполнение итогового проекта.

Максимальное количество баллов за выполнение итогового тестирования - 50. Пример итогового тестирования представлен в Приложении 2.

Защита итогового проекта осуществляется путем выступления- презентации обучающимся или командой обучающихся. Презентация должна включать в себя тему проекта, его цели и задачи, результаты, средства, которыми были достигнуты полученные результаты. Презентация может быть выполнена любым удобным наглядным показательным способом (видеоролик, презентация и т. п.).

Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта - 50. Бланк оценки итоговых проектов представлен в Приложении 3.

Сумма баллов результатов итогового тестирования и защиты итогового проекта переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 3:

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы, набранные учащимся. | Уровень освоения |
| 1-39 | Низкий |
| 40-79 | Средний |
| 80-100 | Высокий |

2.4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

* 1. объяснительно-иллюстративный;
  2. метод проектов;
  3. наглядный:
* использование технических средств;
* просмотр обучающих видеороликов.

1. практические задания.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

* Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
* Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
* Принцип доступности, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью.

Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

* Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.
* Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

***Используются следующие*** педагогические технологии:

* технология группового обучения;
* технология коллективно-взаимного обучения;
* технология работы с аудио- и видеоматериалами.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер- класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии, учебная литература, дидактические материалы по теме занятия.

**Список литературы**

1.Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ

2.Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ

3.Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ

4.Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ