

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ЛАБОРАТОРИЯ РОБОТОТЕХНИКИ»**

**Возраст учащихся:10-14 лет**

**Срок реализации программы: 1 год**

**Направленность: техническая**

**Разработчик:**

Толмачева Ирина Ульяновна,

педагог дополнительного образования

**Новокузнецкий городской округ, 2023**

**Оглавление**

[**Паспорт программы** 3](#_Toc145422445)

[**Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы** 6](#_Toc145422446)

[**Пояснительная записка** 6](#_Toc145422447)

[**Цель и задачи программы** 7](#_Toc145422448)

[**Содержание программы** 7](#_Toc145422449)

[**Учебно-тематический план** 7](#_Toc145422450)

[**Содержание учебно-тематического плана** 10](#_Toc145422451)

[**Планируемые результаты** 17](#_Toc145422452)

[**Комплекс организационно-педагогических условий** 18](#_Toc145422453)

[**Календарный учебный график** 18](#_Toc145422454)

[**Условия реализации программы** 18](#_Toc145422455)

[**Формы аттестации** 18](#_Toc145422456)

[**Оценочные материалы** 19](#_Toc145422457)

[**Методические материалы** 20](#_Toc145422458)

[**План воспитательной работы объединения** 23](#_Toc145422459)

[**Список используемой литературы** 23](#_Toc145422460)

[**Приложение 1. Календарный учебный график** 25](#_Toc145422461)

[**Приложение 2. Темы для самостоятельного изучения учащимися** 28](#_Toc145422462)

**Паспорт программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Полное название программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория Робототехники» |
| Разработчик (и) | Толмачева Ирина Ульяновна,  педагог дополнительного образования,  высшая квалификационная категория,  высшее профессиональное образование |
| Год разработки программы | 2022, 2023 |
| Аннотация программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория Робототехники» реализуется для учащихся 10-14 лет и включает в себя конструирование из наборов LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3.  Программа направлена на формирование общей культуры детей в техническом творчестве, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, имеющих склонности к занятиям техникой, конструированием, программированием в соответствии с основными идеями федерального проекта «Успех каждого ребенка».  Занимаясь по программе, учащиеся научатся конструировать и программировать модели, управлять электронными устройствами на базе вычислительной платформы LEGO EDUCATION MINDSTORMS.  Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. |
| Направленность | Техническая |
| Уровень программы | стартовый |
| Возраст учащихся | 10-14 лет |
| Необходимость медицинской справки для занятий | нет |
| Количество учащихся в группе | 7-12 |
| Программа предназначена для учащихся с ОВЗ | нет |
| Ограничения по здоровью детей с ОВЗ |  |
| Срок реализации программы | 1 год |
| Объем программы | 144 часа |
| Цель программы | Формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения. |
| Задачи программы | **Образовательные:**   * формировать у учащихся элементарные представления о конструкции робототехнических устройств; * познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO EDUCATION MINDSTORMS; * формировать навыки конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO;   **Развивающие:**   * развивать образное и пространственное мышление, фантазию, творческое воображение; * познакомить с профессиями «Инженер-робототехник», «Инженер-программист»;   **Воспитательные:**   * развивать умение работать самостоятельно и в команде; * формировать стремление преодолевать трудности, добиваться успешного достижения поставленных целей. |
| Планируемые результаты | **По окончании обучения учащиеся**  **знают:**   * конструкции робототехнических устройств;   **владеют:**   * принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO.   **В результате обучения по программе у учащихся сформированы метапредметные компетенции:**   * у учащихся сформированы фантазия, образное мышление и пространственное воображение; * имеют представление о профессиях «Инженер-робототехник», «Инженер-программист»; * демонстрируют на занятиях умение работать самостоятельно и в команде;   **В результате реализации программы у учащихся формируются личностные качества:**   * умеют преодолевать трудности, добиваться успешного достижения поставленных целей. |
| Средства обучения – количество единиц на группу, интенсивность использования по продолжительности программы в процентах на одну единицу | Учебный кабинет, включая типовую мебель – 1 шт., 100 %  Набор базовый LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3– 15 шт., 100 %  МФУ лазерный – 1 шт., 100 %  Ноутбук– 15 шт., 100 % |
| Нормативно-правовое обеспечение разработки программы | 1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». 2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.). 3. «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей» (утверждена приказом Министерства просвещения РФ № 467 от 3 сентября 2019 года). 4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». 5. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. № 11). 6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрирован 26.09.2022 № 70226) 7. Концепция сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях непрерывности образования (протокол № 9 заседания Научно-методического совета Центра профессионального образования и систем квалификаций ФГАУ «ФИРО» от 14 декабря 2015 года). 8. Региональная стратегия развития воспитания «Я – Кузбассовец!» в Кемеровской области – Кузбассе на период до 2025 года (утверждена распоряжением губернатора Кемеровской области - Кузбасса от 06 февраля 2023 г. №17.рг). 9. Методические рекомендации по разработке и оформлению образовательной программы организации и дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Приложение к письму Комитета образования и науки администрации города Новокузнецка от 06.12.2021 № 4137) 10. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 № 678-р). 11. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Приложение к письму Министерства просвещения РФ от 31 января 2022 г. № 1ДГ 245/06). |
| Рецензенты | **Внутренняя рецензия:**  Голенкова Н.А., методист МБУ ДО ДТ «Вектор»;  Коваленко О.Л., председатель методического совета МБУ ДО ДТ «Вектор» |

**Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

**Пояснительная записка**

Программа реализуется в рамках модели внедрения системы персонифицированного финансирования и учета детей в дополнительном образовании, а также мероприятий по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория робототехники» (далее - программа) – техническая.

**Уровень освоения содержания программы**. Программа имеет стартовый уровень.

**Актуальность программы.** В рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка», а также государственной программы «Развитие системы образования Кузбасса» на 2014–2025 годы в Кемеровской области, направленных на модернизацию системы образования в регионе, особое значение уделяется обеспечению доступности дополнительных общеобразовательных программ технической направленности. Данное направление соответствует приоритетным направлениям технологического развития Российской Федерации.

Стремительно развивающиеся современные технологии в информационной сфере требуют постоянного пополнения и расширения знаний, развития технических способностей детей, начиная с среднего школьного возраста.

Данная программа поможет учащимся получить первичные представления о механизмах, познакомить с направлениями в робототехнике, интегрировать эти знания в современную систему дальнейшего обучения в условиях МБУ ДО ДТ «Вектор» по компетенции «Робототехника» в условиях преемственности программ технической направленности.

**Отличительные особенности программы** основаны на специфике реализации программы по развитию технического творчества с учетом возрастных особенностей учащихся среднего школьного возраста, а также развитии метапредметных компетенций учащихся, связанных с коммуникацией.

Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Формирование коммуникативных компетентностей учащихся осуществляется посредством организации работы в команде, паре, коллективе, формировании умения эффективно распределять обязанности, без стремления к соперничеству.

Учитывая, что МБУ ДО ДТ «Вектор» (Приказ от 20.02.2023 г. № 190) является муниципальной инновационной площадкой по теме «Личностно-профессиональное самоопределение обучающихся в социуме в формате интеграции общего и дополнительного образования», одна из особенностей программы – ее профориентационная составляющая. Содержание профориентационной компоненты выражается в создании атмосферы увлеченности технической деятельностью, а также знакомстве с профессиями «Инженер-робототехник», «Инженер-программист».

**Адресат программы.** Программа рассчитана на детей 10-14 лет.

Основной, ведущей деятельностью учащихся данного возрастного периода является взаимодействие и общение в ходе учения с другим человеком (взрослым, сверстником), что сближает учение в этом возрасте с разными видами общественно полезной деятельности. Средний школьный возраст совпадает с подростковым периодом, когда ребенок готовится к вступлению в юность и очередной смене социальной роли. Подростки становятся более самостоятельными. Выход мыслительных способностей на новый уровень позволяет подростку формировать основы своего мировоззрения, определять собственную систему нравственных идеалов и моральных ценностей. Программа «Лаборатория Робототехники» соответствует возрастным особенностям учащихся.

Набор учащихся в объединение осуществляется на добровольной основе. Зачисление в группы производится на основании заполнения родителями заявления о зачислении в муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дом творчества «Вектор» и согласия родителя (законного представителя) несовершеннолетнего учащегося на обработку персональных данных.

Состав групп постоянен.

**Объем и срок освоения программы**. Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем программы составляет144 часа (36 учебных недель).

**Форма обучения:** очная, очно-заочная. Основной формой обучения является практическое занятие.

**Режим занятий:** Количественный состав группы – 7-12 человек.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность одного учебного занятия – 40 мин., перерыв между занятиями 10 минут.

При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий продолжительность одного учебного занятия составляет не более 20 минут.

## **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

* формировать у учащихся элементарные представления о конструкции робототехнических устройств;
* познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO EDUCATION MINDSTORMS;
* формировать навыки конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO;

**Развивающие:**

* развивать образное и пространственное мышление, фантазию, творческое воображение;
* познакомить с профессиями «Инженер-робототехник», «Инженер-программист»;

**Воспитательные:**

* развивать умение работать самостоятельно и в команде;
* формировать стремление преодолевать трудности, добиваться успешного достижения поставленных целей.

## **Содержание программы**

## **Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Формы аттестации / контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | **Введение** | **2** | **2** | **0** |  |
| 1. | Вводное занятие. Инженерные профессии | 2 | 2 | 0 | Вводная диагностика |
| **I.** | **Знакомство с конструктором** **Lego Mindstorms** | **4** | **2** | **2** |  |
| 2. | Ознакомление с LEGO Mindstorms | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 3. | Способы подключения датчиков | 2 | 1 | 1 | Наблюдение |
| **II.** | **Робототехника для**  **начинающих, базовый уровень** | **12** | **5** | **7** |  |
| 4. | Программа робота, алгоритм | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 5. | Составление простейших алгоритмов | 2 | 1 | 1 | Демонстрация работ |
| 6. | Интерфейс программирования | 2 | 1 | 1 | Групповая оценка работы, демонстрация работ |
| 7. | Контроллер | 2 | 1 | 1 | Демонстрация работ |
| 8. | Работа с контроллером | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 9. | Управление приводами, порты | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта, демонстрация работ |
| **III.** | **Начало работы с**  **конструктором** | **6** | **2** | **4** |  |
| 10. | Управление приводами | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 11. | Большой мотор, средний мотор | 2 | 0 | 2 | Групповая оценка работы |
| 12. | Работа с моторами | 2 | 0 | 2 | Соревнование на скорость |
| **IV.** | **Технология NXT** | **4** | **2** | **2** |  |
| 13. | Технология NXT | 2 | 1 | 1 | Опрос |
| 14. | Операторы управления | 2 | 1 | 1 | Демонстрация работ |
| **V.** | **Программное обеспечение**  **NXT** | **14** | **2** | **12** |  |
| 15. | Программное обеспечение NXT | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 16. | Работа с операторами управления | 2 | 0 | 2 | Групповая оценка работы |
| 17. | Составление простейших программ | 2 | 0 | 2 | Выставка работ |
| 18. | Модули движения тележки | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта |
| 19. | Звук. Редактор звука | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта. |
| 20. | Экран контроллера | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта |
| 21. | Работа с редактором изображения на экране | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| **VI.** | **Первая модель** | **28** | **6** | **22** |  |
| 22. | Операторы работы с данными | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта |
| 23. | Первая модель | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 24. | Программирование. Профессия «Инженер-программист» | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 25. | Операторы работы с датчиками | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 26. | Настройка чувствительности датчиков | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 27. | Операторы циклов, логики, прерывания | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 28. | Работа с операторами циклов | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта |
| 29. | Работа с операторами случайных чисел | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 30. | Операторы обработки данных | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 31. | Программирование. Циклы | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
| 32. | Программирование. Переключатели | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 33. | Программирование. Переключатели с циклами | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 34. | Индивидуальное программирование | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей. Промежуточная диагностика |
| 35. | Отладка программ | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
| **VII.** | **Модели с датчиками** | **18** | **2** | **16** |  |
| 36. | Соревнование. Трасса «Биатлон»  облегченная | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 37. | Вспомогательный привод | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 38. | Управление приводом | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 39. | Захват мишени | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта |
| 40. | Модели с датчиками | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 41. | Датчик света, ультразвука, инфракрасный | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 42. | Датчик касания, гироскопический | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
| 43. | Работа с датчиком цвета | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 44. | Работа с двумя датчиками цвета | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| **VIII.** | **Составление и отладка**  **программ** | **46** | **8** | **38** |  |
| 45. | Работа с датчиком касания | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 46. | Ультразвуковой датчик | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 47. | Ультразвуковой датчик. Движение на маяк | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 48. | Поиск и движение к мишени | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 49. | Составление программ | 2 | 2 | 0 | Опрос |
| 50. | Отладка программ | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 51. | Пошаговое тестирование программ | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 52. | Соревнование. Трасса «Траектория» | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
| 53. | Поиск и движение к мишени | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 54. | Захват объекта | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 55. | Перемещение объекта | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 56. | Объезд препятствия | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
| 57. | Логические операции | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 58. | Работа с логическими операциями | 2 | 0 | 2 | Демонстрация работ |
| 59. | Соревнование. Трасса «Биатлон» основная | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта. Демонстрация моделей |
| 60. | Управление приводом | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 61. | Операции с данными | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
| 62. | Методы обработки данных | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 63. | Многопозиционный переключатель | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 64. | Соревнование. Трасса «Биатлон» усложненная | 2 | 0 | 2 | Демонстрация моделей |
| 65. | Отладка программ обратной связи | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта |
| 66. | Соревнование. Трасса «Кегельринг-квадро» | 2 | 0 | 2 | Соревнование |
| 67. | Отладка программ работы с датчиком цвета | 2 | 0 | 2 | Обсуждение проекта |
| **IX.** | **День показательных**  **соревнований** | **8** | **0** | **8** |  |
| 68. | День соревнований. Трасса «Биатлон» | 2 | 0 | 2 | Соревнование |
| 69. | День соревнований. Трасса «Кегельринг» | 2 | 0 | 2 | Соревнование |
| 70. | День соревнований. Трасса «Траектория» | 2 | 0 | 2 | Соревнование |
| 71. | День соревнований. Трасса «Сумо» | 2 | 0 | 2 | Соревнование |
| **X.** | **Итоговое занятие** | **2** | **2** | **0** |  |
| 72. | Отбор лучших проектов на итоговую выставку | 2 | 2 | 0 | Итоговая диагностика. Выставка работ. Защита проекта |
| **Итого:** | | **144** | **33** | **111** |  |

## **Содержание учебно-тематического плана**

**Введение**

Тема 1. Вводное занятие. Инженерные профессии

Теория. Знакомство с учащимися. Правила ОТ и ТБ на занятиях. Планы работы объединения на год. Цели и задачи объединения, правила поведения в лаборатории, знакомство с традициями лаборатории.

Знакомство с инженерными профессиями: профессия «Инженер-робототехник». Материал, используемый для изготовления моделей роботов. Развитие робототехники в мировом сообществе и, в частности, в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Форма контроля. Вводная диагностика.

**Раздел 1. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms**

Тема 2. Ознакомление с LEGO Mindstorms

Теория. Конструктор LEGO Mindstorms: состав, возможности. Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер NXT. Аккумулятор (зарядка, использование). Правила размещения деталей в наборе.

Практика. Знакомство с конструктором. Основные детали (название и назначение). Как правильно разложить детали в наборе.

Форма контроля. Беседа.

Тема 3. Способы подключения датчиков

Теория. Назначение датчиков, способы подключения к микроконтроллеру.

Практика. Подключение датчиков к микроконтроллеру различными способами.

Форма контроля. Наблюдение.

**Раздел 2. Робототехника для начинающих, базовый уровень**

Тема 4. Программа робота, алгоритм.

Теория. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм.

Форма контроля. Опрос

Тема 5. Составление простейших алгоритмов

Теория. Объяснение понятия алгоритма.

Практика. Составление простейших алгоритмов, проверка их работоспособности.

Форма контроля. Демонстрация работ.

Тема 6. Интерфейс программирования.

Теория. Изучение интерфейса программирования

Практика. Составление простейших программ

Форма контроля. Групповая оценка работы, демонстрация работ

Тема 7. Контроллер.

Теория. Назначение кнопок и портов контроллера.

Практика. Настройка подключения контроллера к компьютеру.

Форма контроля. Демонстрация работ.

Тема 8. Работа с контроллером.

Теория. Интерфейсы подключения контроллера к компьютеру.

Практика. Самостоятельная настройка подключения контроллера к компьютеру используя различные интерфейсы.

Форма контроля. Демонстрация работ.

Тема 9**.** Управление приводами, порты.

Теория. Назначение кнопок и портов контроллера. Правила подключения датчиков и приводов к соответствующим портам контроллера.

Практика. Подключение датчиков и приводов к соответствующим портам контроллера.

Форма контроля. Обсуждение проекта, демонстрация работ.

**Раздел 3. Начало работы с конструктором**

Тема 10. Управление приводами.

Теория. Включение / выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики NXT). Тестирование (Tryme). Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню NXT. Снятие показаний с датчиков (view).

Форма контроля. Опрос.

Тема 11. Большой мотор, средний мотор.

Теория. Изучение способов подключения моторов. Элементы управления включения и выключения моторов.

Практика. Подключение двигателей и датчиков с последующим тестированием конструкции робота.

Форма контроля. Групповая оценка работы.

Тема 12. Работа с моторами.

Теория. Повторение способов подключения моторов. Правила подключения двигателей и датчиков.

Практика. Подключение двигателей и датчиков с последующим тестированием конструкции робота.

Форма контроля. Соревнование на скорость.

**Раздел 4. Технология NXT**

Тема 13.Технология NXT.

Теория. О технологии NXT. Установка батарей. Главное меню. Сенсор цвета и цветная подсветка.

Практика. Составление алгоритмов движения робота, прямолинейное движение, движение по кривой, объезд препятствия.

Форма контроля. Опрос.

Тема 14. Операторы управления.

Теория. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы. Использование Bluetooth.

Практика. Тестирование конструкции робота.

Форма контроля. Демонстрация работ.

**Раздел 5. Программное обеспечение NXT**

Тема 15. Программное обеспечение NXT.

Теория. Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения.

Практика. Палитра программирования. Панель настроек.

Форма контроля. Опрос.

Тема 16. Работа с операторами управления.

Теория. Как правильно работать с операторами управления. Как создать алгоритмы, содержащие операторы управления.

Практика. Создание и проверка работоспособности алгоритмов, содержащих операторы управления различными устройствами.

Форма контроля. Групповая оценка работы

Тема 17. Составление простейших программ.

Теория. Составление простейших программ, управляющих всеми устройствами.

Практика. Составление программ, содержащих комплексное управление всеми устройствами.

Форма контроля. Выставка работ

Тема 18. Модули движения тележки

Теория. Возможные модули движения тележки.

Практика. Программирование движения используя все возможные модули, обеспечивающие движение.

Форма контроля. Обсуждение проекта

Тема 19. Звук. Редактор звука.

Теория. Что такое звук. Редактор звука.

Практика. Редактор звука, назначение звуковых оповещений на различные события.

Форма контроля. Обсуждение проекта

Тема 20. Экран контроллера.

Теория. Что такое «экран контроллера»? Его использование для отображения различных событий.

Практика. Использование экрана контроллера для отображения различных событий.

Форма контроля. Обсуждение проекта.

Тема 21. Работа с редактором изображения на экране.

Теория. Правила работы с редактором изображения на экране. Использование интерфейса контроллера.

Практика. Использование интерфейса контроллера для настройки отображения информации на экране при различных событиях.

Форма контроля. Демонстрация работ.

**Раздел 6. Первая модель**

Тема 22. Операторы работы с данными.

Теория. Операторы работы с данными. Время, мощность, цвет, события.

Практика. Программирование и проверка на практике операторов работы с данными:

Форма контроля. Обсуждение проекта

Тема 23. Первая модель.

Теория. Изучение интерфейса программного обеспечение, содержащего информацию по сборке первой модели.

Практика. Программирование интерфейса, содержащего информацию по сборке первой модели.

Форма контроля. Опрос.

Тема 24. Программирование. Профессией«Инженер-программист».

Теория. Знакомство с профессиейинженер-программист. Программирование. Основные приемы программирования, типичные ошибки, тестирование и отладка программ.

Практика. Отработка приемов программирования, тестирование и отладки программ.

Форма контроля. Опрос.

Тема 25. Операторы работы с датчиками.

Теория. Использование соответствующих операторов для управления датчиками.

Практика. Отработка приемов работы с датчиками управления.

Форма контроля. Опрос.

Тема 26. Настройка чувствительности датчиков.

Теория. Чувствительность датчиков. Настройка.

Практика. Настройка чувствительности датчиков в зависимости от внешних условий, проверка различных вариантов.

Форма контроля. Демонстрация работ

Тема 27. Операторы циклов, логики, прерывания.

Теория. Операторы циклов, логики, прерывания.

Практика. Использование операторов циклов для повторяющихся действий. Использование логических функций для реакции на события.

Форма контроля. Демонстрация работ

Тема 28. Работа с операторами циклов.

Теория. Работа с операторами циклов. Способы проверки циклического алгоритма.

Практика. Составление и проверка циклического алгоритма.

Форма контроля. Обсуждение проекта

Тема 29. Работа с операторами случайных чисел.

Теория. Работа с операторами случайных чисел. Их назначение и использование.

Практика. Операторы случайных чисел, назначение, использование на практике.

Форма контроля. Демонстрация моделей

Тема 30. Операторы обработки данных.

Теория. Операторы обработки данных. Использование соответствующего алгоритма.

Практика. Обработка данных при выполнении программы, использование соответствующего алгоритма.

Форма контроля. Демонстрация моделей

Тема 31. Программирование. Циклы.

Теория. Программирование сложных программ. Циклы.

Практика. Программирование сложных циклических программ, реализация на практике.

Форма контроля. Демонстрация моделей, обсуждение проекта

Тема 32. Программирование. Переключатели.

Теория. Программирование. Переключатели.

Практика. Программирование, используя переключатели.

Форма контроля. Демонстрация моделей

Тема 33. Программирование. Переключатели с циклами.

Теория. Программирование. Переключатели с циклами.

Практика. Следование по линии, объезд препятствий.

Форма контроля. Демонстрация моделей

Тема 34. Индивидуальное программирование.

Теория. Индивидуальное программирование. Как составить проект.

Практика. Составление индивидуальных программных проектов.

Форма контроля. Промежуточная диагностика.

Форма контроля. Демонстрация моделей. Промежуточная диагностика

Тема 35. Отладка программ.

Теория. Отладка программ. Типичные ошибки.

Практика. Тестирование, разбор ошибок, отладка программ.

Форма контроля. Демонстрация моделей, обсуждение проекта

**Раздел 7. Модели с датчиками**

Тема 36. Соревнование. Трасса «Биатлон» облегченная.

Теория. Особенности подготовки трассы «Биатлон» к соревнованию.

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Демонстрация работ

Тема 37. Вспомогательный привод.

Теория. Вспомогательный привод для манипуляции объектами.

Практика. Использование вспомогательного привода для манипуляции объектами.

Форма контроля. Демонстрация работ

Тема 38. Управление приводом.

Теория. Управление приводом. Изменение параметров мощности.

Практика. Управление приводом с изменением параметров мощности, управление по оборотам, градусам.

Форма контроля. Демонстрация работ

Тема 39. Захват мишени

Теория. Захват мишени. Использование привода.

Практика. Использование привода для захвата объектов, реализация различных конструкций.

Форма контроля. Обсуждение проекта.

Тема 40. Модели с датчиками.

Теория. Изучение моделей с использованием различных датчиков. Назначение, особенности, способы эксплуатации.

Практика. Управление моделями с использованием различных датчиков.

Форма контроля. Опрос.

Тема 41. Датчик света, ультразвука, инфракрасный.

Теория. Что такое «датчик света»? Реакция модели на ультразвук, инфракрасный.

Практика. Использование датчиков для реакции модели на различные препятствия.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 42. Датчик касания, гироскопический.

Датчик касания, гироскопический. Функции и возможности.

Практика. Использование датчиков для ориентации робота в пространстве.

Форма контроля. Демонстрация моделей, обсуждение проекта.

Тема 43. Работа с датчиком цвета.

Теория. Работа с датчиком цвета. Функции.

Практика. Использование датчика цвета для движения по сложной траектории.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 44. Работа с двумя датчиками цвета.

Теория. Работа с двумя датчиками цвета. Функции и возможности.

Практика. Более точное позиционирование робота с помощью двух датчиков цвета

Форма контроля. Демонстрация моделей.

**Раздел 8. Составление и отладка программ**

Тема 45. Работа с датчиком касания.

Теория. Работа с датчиком касания. Функции и возможности.

Практика. Демонстрация моделей, использующих датчик касания, проверка работоспособности.

Форма контроля. Демонстрация моделей

Тема 46. Ультразвуковой датчик.

Теория. Назначение датчика, диапазон измерений

Практика. Настройка и подключение ультразвукового датчика.

Форма контроля. Опрос.

Тема 47. Ультразвуковой датчик, движение на маяк.

Теория. Использование специального маяка для движения в нужном направлении с помощью ультразвукового датчика.

Практика. Подготовка и подключение специального маяка для движения в нужном направлении с помощью ультразвукового датчика.

Форма контроля. Опрос.

Тема 48. Поиск и движение к мишени.

Теория. Изучение алгоритма по поиску мишени и движению к ней помощью датчиков.

Практика. Составление алгоритма по поиску мишени и движению к ней помощью датчиков.

Форма контроля. Опрос.

Тема 49. Составление программ.

Обсуждение приемов и методов программирования.

Практика. Составление программ. Первые пробы.

Форма контроля. Опрос.

Тема 50. Отладка программ.

Теория. Разбор ошибок, отладка программ.

Практика. Тестирование, разбор ошибок, отладка программ.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 51. Пошаговое тестирование программ.

Теория. Пошаговое тестирование программ.

Практика. Запуск программ в пошаговом режиме определение проблемных блоков.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 52. Соревнование. Трасса «Траектория»

Теория. Особенности подготовки трассы «Траектория» к соревнованию.

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Демонстрация моделей, обсуждение проекта.

Тема 53. Поиск и движение к мишени.

Теория. Поиск и движение к мишени. Алгоритм действий.

Практика. Реализация алгоритма по поиску мишени и движению к ней помощью датчиков.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 54. Захват объекта.

Теория. Захват объекта. Использование датчиков.

Практика. Комплексное использование датчиков и манипулятора для захвата объекта.

Форма контроля. Демонстрация моделей

Тема 55. Перемещение объекта.

Теория. Перемещение объекта с использованием датчиков.

Практика. Перемещение объекта с использованием датчиков и манипулятора в целевую область.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 56. Объезд препятствия.

Теория. Объезд препятствия с использованием датчиков.

Практика. Комплексное использование датчиков для объезда препятствий.

Форма контроля. Демонстрация моделей, обсуждение проекта.

Тема 57. Логические операции.

Теория. Логические операции. Алгоритм действий.

Практика. Реализация алгоритма с использованием логических операций.

Форма контроля. Демонстрация работ

Тема 58. Работа с логическими операциями.

Теория. Работа с логическими операциями. Автоматическое переключение.

Практика. Логические операции для автоматического переключения при реакции на различные события.

Форма контроля. Демонстрация работ.

Тема 59. Соревнование. Трасса «Биатлон» основная.

Теория. Особенности подготовки трассы «Биатлон» основная к соревнованию.

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Обсуждение проекта, демонстрация моделей

Тема 60. Управление приводом.

Теория. Управление приводом. Способы управления.

Практика. Использование различных способов управления: по градусам, по оборотам, изменение мощности.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 61. Операции с данными.

Теория. Операции с данными. Протоколирование.

Практика. Протоколирование данных при выполнении алгоритма.

Форма контроля. Демонстрация моделей, обсуждение проекта.

Тема 62. Методы обработки данных.

Теория. Методы обработки данных. Анализ собранных данных.

Практика. Анализ собранных данных, использование различных методов обработки.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 63. Многопозиционный переключатель.

Теория. Многопозиционный переключатель. Подготовка программы.

Практика. Написание программы, в которой робот будет двигаться вдоль черной линии и измерять яркость отраженного света при помощи датчика цвета. Если яркость отраженного света будет меньше 50 кд, то робот откланяется вправо, если яркость отраженного света будет больше 50 кд, то робот откланяется влево.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 64. Соревнование. Трасса «Биатлон» усложненная.

Теория. Особенности подготовки трассы «Биатлон» усложненная к соревнованию.

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Демонстрация моделей.

Тема 65. Отладка программ обратной связи.

Теория. Отладка программ обратной связи. Механизм управления роботом.

Практика. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

Форма контроля. Обсуждение проекта.

Тема 66. Соревнование. Трасса «Кегельринг-квадро».

Теория. Особенности подготовки трассы «Кегельринг-квадро» к соревнованию.

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Соревнование.

Тема 67. Отладка программ работы с датчиком цвета.

Теория. Отладка программ работы с датчиком цвета. Алгоритмы управления роботом.

Практика. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние датчика цвета на выполнение алгоритмов управления роботом.

Форма контроля. Обсуждение проекта.

**Раздел 9. День показательных соревнований**

Тема 68. День соревнований. Трасса «Биатлон».

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Соревнование.

Тема 69. День соревнований. Трасса «Кегельринг».

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Соревнование.

Тема 70. День соревнований. Трасса «Траектория».

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Соревнование.

Тема 71. День соревнований. Трасса «Сумо».

Практика. Ознакомление с правилами соревнований, жеребьевка, проведение соревнований.

Форма контроля. Соревнование.

**Раздел 10. Итоговое занятие**

Тема 72. Итоговое занятие.

Практика. Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов.

Форма контроля. Итоговая диагностика. Выставка работ. Защита проекта.

## **Планируемые результаты**

**По окончании обучения учащиеся**

**знают:**

* конструкции робототехнических устройств;

**владеют:**

* принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO;

**В результате обучения по программе у учащихся сформированы метапредметные компетенции:**

* у учащихся сформированы фантазия, образное мышление и пространственное воображение;
* имеют представление о профессиях «Инженер-робототехник», «Инженер-программист»;
* демонстрируют на занятиях умение работать самостоятельно и в команде;

**В результате реализации программы у учащихся формируются личностные качества:**

* умеют преодолевать трудности, добиваться успешного достижения поставленных целей.

**Комплекс организационно-педагогических условий**

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Объем учебных часов | Всего  учебных недель | Количество учебных дней | Режим работы |
| Первый | 144 | 36 | 72 | 2 занятия в неделю  по 2 часа |

**Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение**:

* наличие светлого и просторного кабинета для занятий, удобной мебели;
* обеспеченность учащихся необходимыми материалами:

**Техническое обеспечение:**

Набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544 – 15 шт.

Набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45560 – 8 шт.

**Оргтехника:**

* ноутбук– 15 шт.
* МФУ лазерный – 1 шт.

**Информационное обеспечение:**

* Комплект заданий <https://www.lego.com/ru-ru/service/buildinginstructions/31313>

**Кадровое обеспечение:** Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

**Формы аттестации**

## 

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов**

Используются итоговый и текущий контроль. Текущий контроль – осуществляется посредством наблюдения за деятельностью учащихся на каждом занятии, за качеством выполнения практических работ и пр.

Итоговый контроль включает вводную, промежуточную, итоговую диагностику:

* вводная диагностика – определение начального уровня подготовки учащихся, имеющихся у них знаний, умений и навыков, связанных с предстоящей деятельностью;
* промежуточная диагностика – подведение промежуточных итогов обучения, оценка успешности продвижения;
* итоговая диагностика – форма проведения итоговой диагностики – защита проекта / сконструированной модели.

При подведении итогов реализации программы заполняется индивидуальная диагностическая карта, в которой отслеживается качество освоения программы каждым учащимся.

Подведение итогов проходит в таких формах, как:

* беседа,
* опрос,
* диагностика,
* групповая оценка работы,
* демонстрация работ,
* соревнование на скорость,
* соревнование,
* обсуждение проекта.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**

* защита проекта,
* выставка работ.

**Оценочные материалы**

Оценивание творческих работ происходит посредством наблюдения, контроля за самостоятельной работой. Пакет диагностических методик с указанием критериев и показателей по задачам программы представлен в оценочных материалах.

**Вводная диагностика**

Диагностическая карта

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Ф.И. учащегося | Показатели к диагностической карте | | | | | Уровень освоения программы | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | В | С | Н |
| 1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задание**. Самостоятельно собрать робота из набора на тему: «Робот сумо».

**Показатели к диагностической карте:**

1. **Самостоятельность в работе:**

**-** самостоятельное выполнение работ (8-10 б.);

- выполнение работ с помощью педагога (5-7 б.);

**-** не может выполнить задание (1-4 б.).

1. **Техническое решение:**

**-** отсутствие лишних деталей (8-10 б.);

- рабочее техническое решение (5-7 б.)

- избыточность деталей, функционально не работоспособен (1-4 б.)

1. **Креативность:**

**-** оригинальное исполнение работы сложность конструкции (8-10 б.);

- владение инженерными навыками, самостоятельность замысла (5-7 б.);

- слабое владение инженерными навыками, требуется помощь педагога (1-4б.).

1. **Качество исполнения:**

- изделие аккуратное (8-10 б.);

- содержит небольшие дефекты (5-7 б.);

- содержит грубые дефекты (1-4б.).

1. **Оригинальность работы:**

**-** оригинальность робота, использование разных вариаций (8-10 баллов);

- однотипность (5-7 баллов);

- простейшее выполнение работы (1-4 баллов).

**Критерии оценки.** Результаты полученных баллов суммируются и заносятся в таблицу. Итоговая сумма баллов определяет уровень творческих способностей.

**Высокий** уровень – 40 – 50 баллов.

**Средний** уровень – 30 – 39 баллов.

**Низкий** уровень – 5 – 29 баллов.

**Промежуточная диагностика 1**

**Задача:** выявить умение ребенка конструировать объекты с учетом их функционального назначения.

**Материал:** набор конструктора.

**Инструкция к проведению**: Учащемуся предлагается построить модель с использованием контроллера и двигателей по замыслу.

**Диагностическое задание №2** «Строительная площадка», построй по схеме

**Задача**: выявить умение ребенка строить по инструкции.

**Материал**: набор конструктора.

**Инструкция к проведению**:

Учащемуся предлагается рассмотреть инструкцию по сборке. Затем учащемуся предлагается собрать модель по инструкции с использованием датчиков.

**Промежуточная диагностика 2**

«Подбери детали для постройки по замыслу»

**Задача**: выявить способности ребенка использовать знакомые датчики в сборке модели по замыслу

**Материал**: набор конструктора.

**Инструкция к проведению:** Учащемуся предлагается вспомнить назначение электронных компонентов и использовать их в моделировании проекта.

Уровень усвоения определяется при наблюдении за текущей деятельностью на занятии, выполнении контрольных практических заданий на темы занятий.

**Диагностическая карта**

**по защите проектных работ/моделей**

(Итоговая диагностика)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Фамилия,**  **имя учащегося** | **Показатели к диагностической карте** | | | | | | **Итого** | | | **Общая оценка защиты модели** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | в | с | н |

**Защита сконструированной модели** (очно / дистанционно) – форма проведения итоговой диагностики.

**Показатели к диагностической карте:**

* точность сборки созданной модели;
* аккуратность и качество исполнения;
* скорость исполнения;
* выступление/защита (уверенность, выразительность);
* знание материала (четкость изложения);
* умение отвечать на вопросы.

**Критерии оценки защиты модели:**

Высокий уровень – работа выполнена оригинально, качественно, эстетично, изложение материала уверенное и выразительное, на вопросы отвечает четко.

Средний уровень – работа выполнена посредственно, не совсем качественно, изложение материала неуверенное, на вопросы отвечает не четко.

Низкий уровень – работа не выполнена, или выполнена некачественно, изложение материала отсутствует, неумение отвечать на вопросы (показатели публичного выступления находятся в стадии формирования).

**Методические материалы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория Робототехники» практико-ориентирована, построена с учетом возрастных особенностей детей среднего школьного возраста.

Процесс становления конструкторский деятельности включает в себя следующие этапы, идущие в строгой логической последовательности: подготовительный – формирование предпосылок к овладению новой деятельности; этап формирования предметных конструкций; этап создания сюжетных конструкций и, наконец, творческое конструирование.

На основании Концепции сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях непрерывности образования, а также в рамках реализации МИП «Личностно-профессиональное самоопределение обучающихся в социуме в формате интеграции общего и дополнительного образования», программа имеет профориентационное содержание, осуществляющееся через организацию игровой деятельности учащихся с элементами профессиональных проб.

Программа «Лаборатория Робототехники» опирается на принципы построения общей дидактики:

* Принцип систематичности и последовательности: от простого к сложному, от неизвестного к известному.
* Принцип развивающего характера обучения, опоры на зону ближайшего развития.
* Принцип опоры на возраст и уровень развития ребенка: постановка задач с учетом возрастных и индивидуальных особенностей развития ребенка.
* Принцип опоры на интерес, поддержание и создание мотивации.
* Принцип активного привлечения к участию в программе ближайшего социального окружения – родителей, других родственников, педагогов.
* Принцип программированного обучения, предполагающий включение в программу операций, первоначально выполняемых совместно с педагогом, а в дальнейшем, по мере формирования соответствующих умений, ребенком самостоятельно.
* Принцип учета оптимальной эмоциональной сложности материала, позволяющий создать благоприятный эмоциональный фон, как в процесс работы, так и при ее окончании.

Методика работы с детьми строится в направлении личностно-ориентированного взаимодействия с ребенком, делается акцент на поисковую активность учащихся, побуждая их к творческому отношению при выполнении заданий.

Очень важно установить эффективное взаимодействие с учащимся, создать благоприятные условия, обеспечить учащемуся чувство безопасности, стимулировать его инициативу, способствовать установлению со взрослым позитивных отношений, основанных на взаимном уважении прав личности.

При реализации программы используются следующие методы обучения:

**По источникам передачи и характеру восприятия информации:**

1. словесные методы (рассказ, беседа);
2. наглядные (показ, демонстрация и пр.);
3. практические (самостоятельная творческая деятельность).

**По характеру взаимной деятельности учителя и учащихся:**

1. **объяснительно-иллюстративный метод** (обучающий сообщает готовую информацию разными средствами, а обучаемые воспринимают, осознают и фиксируют в памяти эту информацию. Сообщение информации педагог осуществляет с помощью устного слова (рассказ, лекция, объяснение), печатного слова (учебник, дополнительные пособия), наглядных средств (картины, схемы, видеофильмы) практического показа способов деятельности (показ способа решения задачи).
2. **репродуктивный метод** (организуется деятельность обучаемых по неоднократному воспроизведению сообщенных им знаний и показанных способов деятельности. Педагог дает задания, а обучающийся их выполняет - решают сходные задачи, составляют планы и т.д. От того, насколько трудно задание, от способностей обучаемого зависит, как долго, сколько раз и с какими промежутками он должен повторять работу);
3. **метод проблемного изложения** (создание проблемной ситуации; анализ проблемной ситуации, формулировка проблемы и представление ее в виде одной или нескольких проблемных задач; решение проблемных задач (задачи) путем выдвижения гипотез и последовательной их проверки;

проверка решения проблемы);

1. **эвристический метод** (в целях постепенного приближения учащихся к самостоятельному решению проблем их необходимо предварительно учить выполнению отдельных шагов решения, отдельных этапов исследования, формируя их умения постепенно);
2. **исследовательский метод** (этот метод предполагает построение процесса обучения наподобие процесса научного исследования, осуществление основных этапов исследовательского процесса, разумеется, в упрощенной, доступной учащимся форме: выявление неизвестных (неясных) фактов, подлежащих исследованию (ядро проблемы); уточнение и формулировка проблемы; выдвижение гипотез; составление плана исследования; осуществление исследовательского плана, исследование неизвестных фактов и их связей с другими, проверка выдвинутых гипотез; формулировка результата; оценка значимости полученного нового знания, возможностей его применения)

**Формы организации проведения занятий**

Основной формой организации проведения занятий с учетом возрастных психологических особенностей учащихся, целей и задач программы является практическое занятие (лаборатория).

**Формы работы при реализации программы**

Индивидуальная: предполагает работу педагога с отдельным учащимся индивидуально.

Групповая форма: владение педагогом приемами установления и регулирования взаимоотношений между учащимися, стимулирование и поощрение самостоятельности и инициативности (работа по картинкам, исследовательская деятельность, игровая деятельность с элементами профессиональных проб).

Фронтальная форма: продуманная система поощрений и порицаний; организационная и содержательная поддержка со стороны педагога; четкий инструктаж (игра-путешествие, беседа, занятие-игра, просмотр видео и пр.).

Подгрупповая и групповая работа может быть эффективна только при условии соблюдения определенных правил: отсутствие принуждения; продуманная система поощрений и порицаний; организационная и содержательная поддержка со стороны педагога; четкий инструктаж; владение педагогом приемами установления и регулирования взаимоотношений между учащимися, стимулирование и поощрение самостоятельности и инициативности.

**Педагогические технологии, используемые при реализации программы**

Методика обучения конструированию соответствует деятельностному подходу, принятому в отечественной психологии (Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, А. Н. Леонтьев). Основу процесса составляют чередование практических и умственных действий самого ребенка с обязательным учетом особенностей его конструктивно-игровой деятельности.

В процессе реализации программы используются личностно-ориентированная, здоровьесберегающая технологии, технология проектной деятельности и коллективного творчества, что способствует лучшему освоению материала программы, развитию технических способностей учащихся, метапредметных компетенций и личностных качеств учащихся.

**Алгоритм учебного занятия**

* организационный момент (актуализация знаний): знакомство учащихся с общими принципами простейших механизмов;
* установление взаимосвязей: работа со схемами, инструкциями;
* конструирование: используя схемы и инструкции по сборке, учащиеся строят модели, сосредотачиваясь на изучении принципов работы простых механизмов;
* рефлексия, подведение итогов: учащиеся исследуют собранные модели. В процессе исследования учащиеся наблюдают и сравнивают результаты испытаний, защищают выполненные проекты, получают возможность оценить работу модели и правильность ее сборки.

Подведение итогов проходит в формах, как:

* беседа,
* групповая оценка работы,
* выставка работ,
* демонстрация работ,
* соревнование на скорость,
* обсуждение проекта,
* защита проекта.

**Дидактические материалы**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Название инструкции** |
|  | Инструкция по сборке приводной платформы |
|  | Инструкция по сборке датчика касания |
|  | Инструкция по сборке датчика света |
|  | Инструкция по сборке рычагов |
|  | Инструкция по сборке захвата |
|  | Инструкция по сборке с использованием гироскопического датчика |
|  | Инструкция по сборке с использованием ультразвукового датчика |

**План воспитательной работы объединения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Единая воспитательная тема учреждения** | **Мероприятия творческого объединения** |
| 1. | сентябрь | «Знакомьтесь – это МЫ!» | Родительское собрание  «Здравствуйте! Будем знакомы» |
| 2. | октябрь | Профи-час «Дети. Техника. Творчество» | Встреча с инженером-программистом |
| 3. | ноябрь | «Вся жизнь в твоих руках» | «День именинника» |
| 4. | декабрь | «Пора чудес и волшебства» | Выставка детских работ для родителей |
| 5. | январь | «Безопасность детства» | Беседы о безопасности на улице и дома |
| 6. | февраль | «Это нашей истории строки» | Участие в акциях, приуроченных празднованию 23 февраля |
| 7. | март | «Будь человеком, человек» | Участие в акциях, приуроченных празднованию 8 марта |
| 8. | апрель | «Говорим здоровью – «ДА!» | «День именинника» |
| 9. | май | «Славе – не меркнуть! Традициям – жить!» | Участие в акциях, приуроченных празднованию Дня Победы. Выставка детских работ (встреча с интересными людьми) |
| 10. | июнь | «Территория детства» | Игровая программа «Здравствуй, лето!» |

**Список используемой литературы**

**Основная литература:**

1. Бобренко, О.П. Робототехника в нашей жизни / О. П. Бобренко. – Москва : Сфера, 2009. – 200 с.
2. Грищенко, П.П. Программируем играя / П. П. Грищенко. – Москва : Сфера, 2018. – 210 с.
3. Катамаранцев, А. М. Соревнования для роботов / А. М. Катамаранцев. - Текст: непосредственный // – Москва : Просвещение, 2014. - 213 с
4. Федотов, А.А. Циклические операции и алгоритмы / А. А. Федотов. – Москва : Сфера, 2019. – 158 с.
5. Орехов, С.Б. Mindstorm EV3 готовые алгоритмы / С. Б. Орехов. – Москва : Сфера, 2017. – 124 с.

**Приложение 1. Календарный учебный график**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год

Программа «Лаборатория Робототехники»

Первый год обучения

Группа №\_\_\_

Педагог \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Дата** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Форма контроля** |
|  |  | Лекция | 2 | Вводное занятие. Инженерные профессии | Вводная диагностика |
|  |  | Лекция | 2 | Ознакомление с LEGO Mindstorms | Беседа |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Способы подключения датчиков | Наблюдение |
|  |  | Лекция | 2 | Программа робота, алгоритм | Опрос |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Составление простейших алгоритмов | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Интерфейс программирования | Групповая оценка работы, демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Контроллер | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с контроллером | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Управление приводами, порты | Обсуждение проекта, демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Управление приводами | Опрос |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Большой мотор, средний мотор | Групповая оценка работы |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с моторами | Соревнование на скорость |
|  |  | Лекция | 2 | Технология NXT | Опрос |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Операторы управления | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Программное обеспечение NXT | Соревнование на скорость |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с операторами управления | Групповая оценка работы |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Составление простейших программ | Выставка работ. Промежуточная диагностика |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Модули движения тележки | Обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Звук. Редактор звука | Обсуждение проекта. |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Экран контроллера | Обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с редактором изображения на экране | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Операторы работы с данными | Обсуждение проекта |
|  |  | Лекция | 2 | Первая модель | Опрос |
|  |  | Лекция | 2 | Программирование. Профессия «Инженер-программист» | Опрос |
|  |  | Лекция | 2 | Операторы работы с датчиками | Опрос |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Настройка чувствительности датчиков | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Операторы циклов, логики, прерывания | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с операторами циклов | Обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с операторами случайных чисел | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Операторы обработки данных | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Программирование. Циклы | Демонстрация моделей. Обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Программирование. Переключатели | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Программирование. Переключатели с циклами | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Индивидуальное программирование | Демонстрация моделей. Промежуточная диагностика |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Отладка программ | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Соревнование. Трасса «Биатлон» облегченная | Итоговая диагностика, защита проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Вспомогательный привод | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Управление приводом | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Захват мишени | Обсуждение проекта |
|  |  | Лекция | 2 | Модели с датчиками | Демонстрация моделей |
|  |  | Лекция | 2 | Датчик света, ультразвука, инфракрасный | Демонстрация моделей |
|  |  | Лекция | 2 | Датчик касания, гироскопический | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с датчиком цвета | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с двумя датчиками цвета | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с датчиком касания | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Ультразвуковой датчик | Опрос |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Ультразвуковой датчик. Движение на маяк | Опрос |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Поиск и движение к мишени | Опрос |
|  |  | Лекция | 2 | Составление программ | Опрос |
|  |  | Лекция | 2 | Отладка программ | Демонстрация моделей |
|  |  | Лекция | 2 | Пошаговое тестирование программ | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Соревнование. Трасса «Траектория» | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Поиск и движение к мишени | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Захват объекта | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Перемещение объекта | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Объезд препятствия | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Логические операции | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Работа с логическими операциями | Демонстрация работ |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Соревнование. Трасса «Биатлон» основная | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Управление приводом | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Операции с данными | Демонстрация моделей, обсуждение проекта |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Методы обработки данных | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Многопозиционный переключатель | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Соревнование. Трасса «Биатлон» усложненная | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Отладка программ обратной связи | Демонстрация моделей |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Соревнование. Трасса «Кегельринг-квадро» | Соревнование |
|  |  | Практическое занятие | 2 | Отладка программ работы с датчиком цвета | Соревнование |
|  |  | Практическое занятие | 2 | День соревнований. Трасса «Биатлон» | Соревнование |
|  |  | Практическое занятие | 2 | День соревнований. Трасса «Кегельринг» | Соревнование |
|  |  | Практическое занятие | 2 | День соревнований. Трасса «Траектория» | Соревнование |
|  |  | Практическое занятие | 2 | День соревнований. Трасса «Сумо» | Соревнование |
|  |  | Итоговое занятие | 2 | Отбор лучших проектов на итоговую выставку | Итоговая диагностика. Выставка работ. Защита проекта |
| ИТОГО: | | | 144 |  |  |

**Приложение 2. Темы для самостоятельного изучения учащимися**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Формы аттестации/ контроля** |
| **Общее** | **Теория** | **Практика** |
|  | Ознакомление с LEGO Mindstorms. Инженерные профессии | 2 | 1 | 1 | Портфолио учащегося |
|  | Технология NXT | 2 | 1 | 1 | Портфолио учащегося |
|  | Операторы управления | 2 | 1 | 1 | Портфолио учащегося |
|  | **Итого** | **6** | **3** | **3** |  |

**Содержание**

**ТЕМА 1.** Ознакомление с LEGO Mindstorms. Инженерные профессии

**Теория**. Знакомство с инженерными профессиями: профессия «Инженер-робототехник». Конструктор LEGO Mindstorms: состав, возможности. Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер NXT. Аккумулятор (зарядка, использование). Правила размещения деталей в наборе.

**Практика**. Знакомство с конструктором. Основные детали (название и назначение). Как правильно разложить детали в наборе. Назначение датчиков, подключение к микроконтроллеру различными способами.

**Форма контроля.** Портфолио учащегося.

**ТЕМА 2.** Технология NXT

**Теория**. О технологии NXT. Установка батарей. Главное меню. Сенсор цвета и цветная подсветка.

**Практика**. Составление алгоритмов движения робота, прямолинейное движение, движение по кривой, объезд препятствия.

**Форма контроля.** Портфолио учащегося.

**ТЕМА 3.** Операторы управления

**Теория**. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы. Использование Bluetooth.

**Практика**. Тестирование конструкции робота.

**Форма контроля.** Портфолио учащегося.