|  |
| --- |
| **Отдел образования Тюльганского района**  **Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования**  **«Центр дополнительного образования» п. Тюльган**  **Тюльганского района Оренбургской области**  печать на ДООП  **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  **технической направленности**  **«Техническое конструирование и робототехника»**  **(ТО «Мастеровые ребята»)**  **Базовый уровень освоения**  **Возраст обучающихся: 8-18 лет**  **Срок реализации: 2 года**    **Автор-составитель:**  **Зайцев Алексей Иванович,**  **педагог дополнительного образования**  **высшей квалификационной категории**  **п. Тюльган, 2023г.** |

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в филиалах МБУДО «Центр дополнительного образования» в с. Тугустемир и с Троицкое с 2021 года.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание** | **Стр.** |
| **Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы** | 4 |
| **1.1. Пояснительная записка** | 4 |
| Направленность программы | 4 |
| Актуальность программы | 5 |
| Уровень реализации | 5 |
| Отличительные особенности программы | 5 |
| Адресат программы | 6 |
| Объем и срок освоения программы | 6 |
| Формы обучения | 6 |
| Режим занятий | 6 |
| 1.2. Цель и задачи программы | 7 |
| 1.3. Содержание программы | 9 |
| Учебный план | 9 |
| Содержание учебного плана | 11 |
| 1.4. Планируемые результаты | 15 |
| **Раздел №2**. **Комплекс организационно-педагогических условий** | 16 |
| 2.1. Календарный учебный график | 16 |
| 2.2. Условия реализации программы | 29 |
| Материально-техническое обеспечение | 30 |
| Информационное обеспечение | 30 |
| Кадровое обеспечение программы | 30 |
| 2.3. Формы аттестации/контроля | 32 |
| 2.4. Оценочные материалы | 32 |
| 2.5. Методические материалы | 32 |
| 1. Методы обучения | 32 |
| 1. Педагогические технологии | 33 |
| 1. Формы организации учебного занятия | 33 |
| 1. Алгоритм учебного занятия | 34 |
| 1. Дидактические материалы | 34 |
| 1. Рабочая программа воспитания | 34 |
| **Список литературы** | 35 |
| **Приложения** | 36 |

**Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы**

**1.1. Пояснительная записка**

**Направленность**

Программа «Техническое конструирование и робототехника» имеет техническую направленность. Программа предусматривает создание технических моделей, роботов и робототехнических систем. Реализуется на базовом уровне сложности.

Программа составлена в соответствии со следующими **нормативно-правовыми документами:**

* Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.);
* Национальным проектом «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10);
* Федеральным проектом «Успех каждого ребенка» Национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10).
* Федеральным проектом «Патриотическое воспитание» Национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 г. протокол № 10)
* Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
* Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
* Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (от 03.09.2019 г. № 467);
* Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении [Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам](https://docs.cntd.ru/document/351746582#6560IO)» (от 27.07.2022 г. № 629);
* Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения РФ «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ» (от 05.08.2020 г. № 882/391) (для программ, которые реализуются в сетевой форме)
* Постановлением Правительства Оренбургской области «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития системы дополнительного образования детей Оренбургской области» (от 04.07.2019 г. № 485 - пп);
* Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (от 28.09.2020 г. № 28);
* Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (от 28.01.2021 г. № 2) (разд.VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
* Письмом Министерства просвещения России от 31.01.2022 г. № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
* Рабочей концепции одаренности. Министерство образования РФ, Федеральная целевая программа «Одаренные дети», 2003 г.;
* Уставом МБУДО «ЦДО» (Утвержден администрацией Тюльганского района 04.12.2015 № 181-р).

**Уровень освоения** базовый. Базовый уровень наличия у обучаемых навыков в области конструирования и программирования, а позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивает способности к решению проблемных ситуаций, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

**Актуальность**

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов.

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Программа предполагает использование конструкторов и компьютеров. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для виртуальных моделей.

**Адресат программы**

Данная программа предназначена для обучающихся 2-11 классов в возрасте 8-18 лет*.* К освоению дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы допускаются все дети без исключения, не имеющие медицинских противопоказаний для занятий данным видом деятельности.

**Отличительные особенности программы.**

При составлении программы были изучены уже имеющиеся. Отличительной особенностью данной программы является то, что она включает в себя репродуктивное конструирование (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образу и подобию существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

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

Кроме того данная программа включает разделы по программированию TRIK STUDIO и виртуального робота, проектную и исследовательскую деятельность. Содержание программы направлено на формирование изобретательских и рационализаторских способностей обучающихся.

**Объем и срок освоения программы.**

Программа рассчитана на 144 часа. Сроки реализации данной программы – 2 года.

Первый год обучения – 72 часа.

Второй год обучения – 72 часа.

**Формы обучения и виды занятий по программе.**

Обучение детей в творческом объединении происходит в очной форме. Очная форма обучения предполагает освоение программы при непосредственном посещении объединения. Основной формой организации образовательного процесса является занятие. Занятие может проходить в различных формах. Основная форма занятий – практические занятия.

**Режим занятий.**

Занятия проводятся: 1 год обучения – 1 раз в неделю по 2 академических часа. 2 год обучения – 1 раз в неделю по 2 академических часа. Между первым и вторым часом предусматривается перерыв 10 минут.

**1.2 Цель и задачи программы**

**Цель:** развития изобретательских и рационализаторских способностей учащихся посредством обучения основам технического конструирования и основам робототехники.

**Задачи 1 года обучения:**

*Развивающие:*

* способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
* развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
* развивать пространственное воображение учащихся, логическое мышление;
* прививать навыки самодисциплины;
* создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся;
* формировать навык работы в группе, способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

*Воспитательные:*

* формирование ценностных отношений к научным и культурным достижениям своей Родины;
* воспитание уважения к наукоемким профессиям;
* формирование устойчивого интереса к труду;

*Образовательные:*

* формировать знания, умения и навыки в области технического конструирования и моделирования;
* изучение основ механики;
* познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
* формировать умения и навыки использования готовых прикладных программ и сервисов, работать с описаниями;
* формировать умение читать и графически представлять техническую, технологическую и инструктивную информацию;
* формировать навыки программирования TRIK STUDIO и виртуального робота;
* способствовать формированию навыка проведения исследования; способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

**Задачи 2 года обучения:**

*Развивающие:*

* формировать технико – технологическое мышление у учащихся при организации деятельности;
* формировать основы самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* формировать умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды, вести дискуссию;
* формировать навыки составляющие исследование и проектную деятельность: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, наблюдать, проводить эксперименты.

*Воспитательные:*

* воспитание патриотизма, сопричастности к истории, культуре России, ее достижениям и проблемам;
* формирование у учащихся понимания интеллектуальных ценностей и авторитета знаний;
* воспитание трудолюбия, волевых качеств.

*Образовательные:*

* сформировать навыка проведения исследования; способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
* сформировать навыки овладения общенаучными знаниями по предметам естественнонаучного и математического циклов в процессе подготовки и осуществления технологических процессов
* сформировать умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
* способствовать проявлению инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
* освоить программирование контролера ROBO LEGO EV3 и сенсорные системы.

**1.3 Содержание программы**

**Учебный план 1 года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Название раздела | Всего  часов | Теория | Практика | Формы контроля |
| **1** | **Введение** | **2** | **0,5** | **1,5** | Анкетирование |
| **2** | **Простые механизмы. Теоретическая механика** | **8** | **2** | **6** |  |
| 2.1 | Простые механизмы и их применение | 4 | 1 | 3 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.2 | Ременные и зубчатые передачи | 4 | 1 | 3 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **3** | **Силы и движение. Прикладная механика** | **8** | **2** | **6** |  |
| 3.1 | Конструирование модели «Уборочная машина» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 3.2 | Игра «Большая рыбалка» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 3.3 | Свободное качение | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 3.4 | Конструирование модели «Механический молоток» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **4** | **Средства измерения. Прикладная математика** | **6** | **1,5** | **4,5** |  |
| 4.1 | Конструирование модели «Измерительная тележка» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 4.2 | Конструирование модели «Почтовые весы» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 4.3 | Конструирование модели «Таймер» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **5** | **Энергия. Использование сил природы** | **8** | **1** | **7** |  |
| 5.1 | Энергия природы (ветра, воды, солнца) Сила и движение. | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 5.2 | Инерция | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **6** | **Машины с электроприводом** | **8** | **2** | **6** |  |
| 6.1 | Конструирование модели «Тягач» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 6.2 | Конструирование модели «Гоночный автомобиль». Соревнование. | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос, соревнование. |
| 6.3 | Конструирование модели «Скороход» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 6.4 | Конструирование модели «Робопѐс» | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **7** | **Виртуальный робот.**  **Среда программирования TRIK STUDIO** | **20** | **4** | **16** |  |
| 7.1 | Среда программирования TRIK Studio. | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.2 | Управление роботом. | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.3 | Виртуальный робот. Отладка программ. | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.4 | Датчики цвета и касания. | 6 | 1 | 5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.5 | Датчик ультразвука. Препятствия. | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.5 | Путешествие в лабиринте. | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос, соревнование. |
| **8** | **Воспитательная работа** | **10** | **-** | **10** |  |
| **9** | **Подведение итогов** | **2** | **1** | **1** | Вручение грамот. Презентация работ родителям |
|  | **ИТОГО** | **72** | **14** | **58** |  |

**Учебный план 2 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Название раздела | Всего  часов | Теория | Практика | Формы контроля |
| **1** | **Введение.** Электроника, детали для конструирования, программирование | **2** | **0,5** | **1,5** | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **2** | **Основы управления роботом** | **20** | **4** | **16** |  |
| 2.1 | Механические передачи. Двухмоторная тележка. Движение по прямой. Повороты | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.2 | Контроль скорости | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.3 | Датчик касания | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.4 | Воспроизводим звук | 2 | 1 | 2 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.5 | Датчик цвета | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.6 | Конструирование модели «Манипулятор рука» | 4 | 0 | 4 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.7 | Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик | 4 | 1 | 3 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 2.8 | Механическое сумо | 2 | 1 | 2 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **3** | **Кегельринг** | **8** | **1** | **7** |  |
| 3.1 | Движения по звезде. Точные повороты. Возврат в центр | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 3.2 | Поиск кеглей с помощью датчика | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **4** | **Простейшие регуляторы** | **4** | **0,5** | **3,5** |  |
| 4.1 | Конструирование простейших регуляторов на базе робота | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **5** | **Следование по линии** | **12** | **2** | **10** |  |
| 5.1 | Релейный регулятор. Датчик освещенности. ПИД-регулятор. | 6 | 1 | 5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 5.2 | Подсчет перекрестков | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 5.3 | Следование по реверсивной линии | 4 | 0,5 | 3,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **6** | **Движение в помещении. Поиск выхода из лабиринта** | **8** | **1,5** | **6,5** |  |
| 6.1 | Известный лабиринт | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 6.2 | Правило правой руки. Датчик ультразвука. Скорость прохождения лабиринта. | 6 | 1 | 5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **7** | **Путешествие по комнате** | **8** | **1,5** | **6,5** |  |
| 7.1 | Путешествие с помощью датчика ультразвука | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.2 | Реакция на препятствие | 2 | 0 | 2 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.3 | Объезд препятствий | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7.4 | Слалом. Объезд с чередованием | 2 | 0,5 | 1,5 | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 8 | Воспитательная работа | 6 |  | 6 | Выставки, конкурсы |
| **9** | **Подведение итогов** | **2** | **1** | **1** | Презентация работ родителям, учащимся школы. Вручение грамот, сертификатов |
|  | **ИТОГО** | **72** | **14** | **46** |  |

**Содержание**

**1 год обучения.**

**Раздел 1. «Введение» (2 часа)**

*Теория 0,5 ч.* Презентация ТО

*Практика 1,5 ч.*  Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

**Раздел .2 «Простые механизмы. Теоретическая механика» (8 часов)**

***Тема: Простые механизмы и их применение (4 ч.)***

*Теория 1 ч.* Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Основные определения. Правило равновесия рычага. Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

*Практика 3 ч.* Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Построение сложных моделей по теме «Блоки».

***Тема: Ременные и зубчатые передачи (4 ч.).***

*Теория 1ч.* Виды ременных передач; сопутствующая терминология.

*Практика 3 ч.* Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.

**Раздел 3. «Силы и движение. Прикладная механика» (8 часов)**

***Тема: Конструирование модели «Уборочная машина» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Сила трения. Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.

*Практика 1,5 ч.* Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

***Тема: Игра «Большая рыбалка» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Использование механизмов, облегчающих работу.

*Практика 1,5 ч.*  Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

***Тема: Свободное качение (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха.

*Практика 1,5 ч.*  Измерение расстояния. Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

***Тема: Конструирование модели «Механический молоток»***

*Теория 0,5 ч.* Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция.

*Практика 1,5 ч.* Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов. Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

**Раздел 4. «Средства измерения. Прикладная математика*»* (6 часов)**

***Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния.

*Практика 1,5 ч.* Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

***Тема: Конструирование модели «Почтовые весы» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Измерение массы, калибровка и считывание масс.

*Практика 1,5 ч.* Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

***Тема: Конструирование модели «Таймер» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Измерение времени, трение, энергия, импульс.

*Практика 1,5 ч.* Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

**Раздел 5. «Энергия. Использование сил природы» (8 часов)**

***Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца) Сила и движение. (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача.

*Практика 3,5 ч.* Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа.

***Тема: Инерция (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности.

*Практика 3,5 ч.* Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой. Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебѐдка». Самостоятельная творческая работа.

**Раздел 6. «Машины с электроприводом» (8 часов)**

***Тема: Конструирование модели «Тягач» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).

*Практика 1,5 ч.* Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

***Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.

*Практика 1,5 ч.* Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

***Тема: Конструирование модели «Скороход» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.

*Практика 1,5 ч.* Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

***Тема: Конструирование модели «Робопѐс» (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.

*Практика 1,5 ч.* Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопес».

**Раздел 7. «Виртуальный робот. Среда программирования TRIK STUDIO» (20 часов)**

***Тема: Среда программирования TRIK Studio. (2 ч.)***

*Теория 1ч.* Среда программирования TRIK Studio. Окно программы. Главное меню. Рабочее поле. Палитра команд. Окно свойств команд. Создаем и сохраняем проект.

*Практика 1 ч.* Среда программирования TRIK Studio. Окно программы. Главное меню. Рабочее поле. Палитра команд. Окно свойств команд. Создаем и сохраняем проект. Применение на практике.

***Тема:* *Управление роботом (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Контроллеры. Алгоритм программы. Пиктограммы.

*Практика 1,5 ч.* Контроллеры. Алгоритм программы. Пиктограммы. Применение на практике.

***Тема:* *Виртуальный робот. Отладка программ (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Создание программ для виртуального робота и их отладка. Виртуальное поле и его загрузка в программу.

*Практика 1,5 ч.* Отработка на практике: создание программ для виртуального робота и их отладка. Виртуальное поле и его загрузка в программу.

***Тема:*  *Датчики цвета и касания (6 ч.)***

*Теория 1ч.* Датчики и обратная связь.

*Практика 5 ч.* Создание робота с датчиками. Принципы работы датчиков. Использование датчика касания. Датчик цвета. Режимы работы его. Движение робота по линии. Релейные регуляторы.

***Тема:* *Датчик ультразвука. Препятствия (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Датчик ультразвука, принцип его работы.

*Практика 3,5 ч.* Измерение расстояния. Сравнение с пороговым значением. Препятствия на пути робота и его обнаружение ультразвуковым датчиком. Объезд препятствий.

***Тема:* *Путешествие в лабиринте (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Создание простых программ для движения робота в лабиринте.

*Практика 3,5 ч.* Создание простых программ для движения робота в лабиринте. Выход из лабиринта. Правило правой (левой) руки. Реальный робот в лабиринте.

**Раздел 8. Воспитательная работа (10 часов)**

*Практика 10 ч.* Проведение и участие в конкурсах, соревнованиях, показательных выступлениях, выставках, презентациях проектов (см. План воспитательной работы).

**Раздел 9. «Подведение итогов» (2 часа)**

***Тема: Итоговое занятие.***

Презентация работ родителям. Вручение грамот обучающимся.

**Содержание 2 года обучения**

**Раздел 1 «Введение» (2 часа)**

***Тема: Электроника, детали для конструирования, программирование. (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Правила техники безопасности. Основные понятия системы и подсистемы. Основы работы механизмов, использующихся в повседневной жизни. Промышленные роботы. Назначение роботов. Область их применения. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.

*Практика 1,5 ч.* Практическая работа: Обучение основам моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора Lego Education. Сборка конструкции робота. Умение работать с конструктором и правильно размещать механические и электронные элементы.

**Раздел 2. «Основы управления роботом» (20 часов)**

***Тема:* *Механические передачи. Двухмоторная тележка. Движение по прямой. Повороты (2 ч.)***

*Теория 1 ч.* Основные понятия динамики. Машины и моторы. Виды двигателей. Понятие равномерного прямолинейного движения. Типы передач для передачи движения. Зубчатые передачи. Цилиндрический редуктор. Передаточное число зубчатой передачи. Основные этапы программирования.

*Практика 1 ч.*Сборка робота (приводной платформы) для изучения движения. Составление программы для прямолинейного движения и движения с поворотами. Изучаем возможности среды программирования. Создаем программу проекта «парковка в гараж». Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.

***Тема: Контроль скорости (2 ч.)***

*Теория 1 ч.* Понятие прямолинейного равноускоренного движения. Ускорение (определение, формула, единица измерения).

*Практика 1 ч.* Сборка робота, для вычисления его скорости. Составление программы для определения скорости робота. Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Эксперименты с колесами и разными поверхностями. Режим торможения. Тестирование движения робота.

***Тема: Датчик касания (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Понятие об информации. Виды информации и способы получения информации человеком. Датчики в роли «органов чувств». Общие сведения о датчиках. Подключение датчиков и считывание информации с них. Датчик касания и принцип его работы.

*Практика 1,5 ч.* Сборка робота, имеющего датчик касания. Испытание робота на различных режимах работы.

***Тема: Воспроизводим звук (2 ч.)***

*Теория 1 ч.* Программный блок звука и его настройки. Воспроизведение звукового файла, тона.

*Практика 1ч.* Программный блок звука и его настройки. Воспроизведение звукового файла, тона.

***Тема: Используем табло для вывода информации (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Программный блок «Экран и его настройки». Управление дисплеем.

*Практика 1,5 ч.* Программный блок «Экран и его настройки». Управление дисплеем.

***Тема: Датчик цвета (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Восприятие роботом условия света и темноты в окружающей обстановке. Влияние освещенности на восприятие цвета.

*Практика 1,5 ч.* Проектирование робота для работы с датчиком цвета. Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».

Практическая работа «Определи цвет». Испытания робота.

***Тема: Конструирование модели «Манипулятор рука» (4 ч.)***

*Практика 4 ч.* Понятие о манипуляторе. Приводы, используемые в манипуляторах. Рабочие органы манипуляторов. Правила составления программы для выполнения манипуляций. Проектирование и конструирование робота. Сенсорные устройства. Геометрическая конфигурация роботов. Декартова система координат. Составление программы действия. Оптимизация программы действия.

Практическая работа «Робот-манипулятор». Робот-сортировщик. Проверка работоспособности получившейся конструкции.

***Тема: Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик (4 ч.)***

*Теория 1,5 ч.* Ультразвук. Измерение расстояний до предметов.

*Практика 2,5 ч.* Измерение расстояний до предметов. Остановка перед препятствием. Назначение и принцип действия гироскопического датчика.

Возможности совместного использования различных датчиков для ориентации робота в пространстве.

***Тема: Механическое сумо (2 ч.)***

*Теория 1 ч.* Понятия «прочность» и «устойчивость конструкции». Конструкция и её элементы, основные свойства конструкции. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Требования к конструкции механизма. Особенности программирования.

*Практика 1 ч.* Проектирование и сборка «борца сумо». Составление программы для робота. Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Раздел 3. «Кегельринг» (8 часов)**

***Тема: Движения по звезде. Точные повороты. Возврат в центр (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Спонтанные движения в круге. Движения по звезде

*Практика 3,5 ч.* Датчик цвета. Движения по звезде. Возврат в центр ринга робота. Торможения. Точные повороты. Реалистическая физика движения робота. Движение по спирали. Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.

***Тема:* *Поиск кеглей с помощью датчика (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Ультразвуковой датчик. Особенности установки. Расстояние до объекта.

*Практика 3,5 ч.* Ультразвуковой датчик. Особенности установки. Расстояние до объекта. Отладка программы. Возможности совместного использования различных датчиков для ориентации робота в пространстве.

**Раздел 4. Простейшие регуляторы (4 часа)**

***Тема: Конструирование простейших регуляторов на базе робота (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Создание конструкции «Климат-контроль». Проверка работоспособности получившейся конструкции.

*Практика 3, 5 ч. Практическая работа.* Проектная работа «Климат-контроль». Создание конструкции. Составление алгоритма действия. Тестирование климат-контроля.

**Раздел 5. «Следование по линии» (12 часа)**

***Тема: Релейный регулятор. Датчик освещенности. ПИД-регулятор (6 ч.)***

*Теория 1 ч.* Назначение датчика цвета. Понятие «траектория». Понятие «цикл». Блок ожидания. Поворот. Алгоритм движения робота по квадрату. Правила составления программы для движения робота по линии с помощью датчика цвета.

*Практика 5 ч.* Движение робота по линии с помощью датчика цвета. Написание программ для движения робота по траектории геометрических фигур: квадрат, треугольник, движение робота по восьмерке Этапы измерения движения вращения робота. ПИД-регулятор.

*Практическая работа.* Программирование робота для движения по линии с помощью датчика цвета (по сложной траектории). Измерение движения вращения робота.

***Тема: Подсчет перекрестков (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Использование двух датчиков цвета. Переменные. Подсчет перекрестков.

*Практика 1,5 ч.* Использование двух датчиков цвета. Переменные. Подсчет перекрестков.

***Тема: Движение робота по реверсивной линии (4 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Особенности программы движения робота по реверсивной (чередующейся) линии.

*Практика 3,5 ч.* Особенности программы движения робота по реверсивной (чередующейся) линии.

**Раздел 6 «Движение в помещении. Поиск выхода из лабиринта»**

**(8 часов)**

***Тема: Известный лабиринт (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Классическая задача для лабиринтов. Поиск выхода из лабиринта. Точные повороты. Известный лабиринт. Особенности устройства робота. Защита от застреваний. Отладка программы

*Практика 1,5 ч.* Классическая задача для лабиринтов. Поиск выхода из лабиринта. Точные повороты. Известный лабиринт. Особенности устройства робота. Защита от застреваний. Отладка программы.

***Тема: Правило правой руки. Датчик ультразвука. Скорость прохождения лабиринта (6 ч.)***

*Теория 1 ч.* Правило «одной руки». Применение датчика ультразвука для обнаружения

*Практика 5 ч.* Правило «одной руки». Применение датчика ультразвука для обнаружения стен. Минимальное расстояние до стен. Особенности устройства робота. Отладка программы. Оптимизация по времени.

**Раздел 7. «Путешествие по комнате» (8 часов)**

***Тема: Путешествие с помощью датчика ультразвука***

*Теория 0,5 ч.* Обнаружение препятствий с помощью датчика ультразвука. Особенности устройства робота. Принцип «не зацепись за предметы!» Сторожевой таймер. Отладка программы

*Практика 1,5 ч.* Обнаружение препятствий с помощью датчика ультразвука. Особенности устройства робота. Принцип «не зацепись за предметы!» Сторожевой таймер. Отладка программы.

***Тема: Реакция на препятствие (2 ч.)***

*Практика 2 ч.* Отъезд от препятствия по дуге. Ограниченность пространства.

***Тема: Объезд препятствий (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Возможности совместного использования различных датчиков для ориентации робота в пространстве. Назначение датчиков касания. Назначение и принцип действия ультразвукового датчика, правила подключения. Правила программирования робота для объезда препятствий с помощью датчиков касания и ультразвука.

*Практика 1,5 ч.*  «Объезжаем препятствие». Проектирование робота для работы с датчиками касания и ультразвука.

***Тема:* *Слалом. Объезд с чередованием (2 ч.)***

*Теория 0,5 ч.* Обнаружение препятствий. Объезд препятствий. Продолжение прямолинейного движения. Цикл программы. Особенности езды «слалом».

*Практика 1,5 ч.* Проектирование робота с использованием максимального количества датчиков для выполнения задачи на коммуникацию. Составление программы действий. Испытания робота.

**Раздел 8. Воспитательная работа (6 часов)**

*Практика (6 часов).* Участие в конкурсах, выставках, показательных выступлениях.

**Раздел 9. «Подведение итогов» (2 часа)**

*Тема: Итоговое занятие.* Подведение итогов работы за год.

**1.4 Планируемые результаты**

**1 года обучения**

**Личностные результаты обучения:**

* формирование ценностных отношений к научным и культурным достижениям своей Родины;
* воспитание уважения к наукоемким профессиям;
* формирование мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
* формирование устойчивого интереса к труду.

***Способы отслеживания:*** наблюдение, беседа, анкетирование, опрос.

**Метапредметные результаты:**

* формирование познавательной потребности в освоении физических знаний;
* развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
* развитие пространственного воображения и логического мышления у учащихся;
* развитие навыков самодисциплины;
* развитие поисковой активности, исследовательского мышления учащихся;
* формирование навыка работы в группе

***Способы отслеживания:*** наблюдение, беседа, методика «Индекс групповой сплоченности Сишора (по Рогову Е.И.)

* **Предметные результаты обучения:**
* формирование знаний и навыки в области технического конструирования и моделирования;
* изучение основ механики;
* знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
* умения и навыки использования готовых прикладных программ и сервисов, работать с описаниями;
* умение читать и графически представлять техническую, технологическую и инструктивную информацию;
* умение программировать TRIK STUDIO и виртуального робота;
* формирование навыков проведения исследования.

***Способы отслеживания:*** наблюдение, беседа, практические работы, творческие работы, опрос.

***Способы отслеживания:*** наблюдение, беседа, практические работы, творческие работы, опрос.

**2 года обучения**

**Личностные результаты обучения:**

* воспитание патриотизма, сопричастности к истории, культуре России, ее достижениям и проблемам;
* формирование у учащихся понимания интеллектуальных ценностей и авторитета знаний;
* воспитание трудолюбия, волевых качеств.

***Способы отслеживания:*** наблюдение, беседа.

**Метапредметные результаты:**

* формирование технико – технологическое мышление у учащихся;
* формирование основ самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* формирование умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, умение представлять и отстаивать свои взгляды, вести дискуссию;
* формирование навыков исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, наблюдать, проводить эксперименты

***Способы отслеживания:*** наблюдение, беседа, опрос.

**Предметные результаты обучения:**

* сформировать навыка проведения исследования; способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
* сформировать навыки овладения общенаучными знаниями по предметам естественнонаучного и математического циклов в процессе подготовки и осуществления технологических процессов
* сформировать умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
* способствовать проявлению инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
* освоить программирование контролера ROBO LEGO EV3 и сенсорные системы.

***Способы отслеживания:*** наблюдение, практические работы, опрос, беседа.

**Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий**

**2.1 Календарный учебный график**

**1 года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Дата проведения | Форма занятия | Кол-во  часов | Тема занятия | Форма контроля |
| **Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)** | | | | | |
| 1 |  | Занятие-презентация | 2 | Вводное занятие | Входная диагностика, анкетирование. |
| **Раздел 2. «Простые механизмы. Теоретическая механика» (8 часов)** | | | | | |
| 2 |  | Занятие-беседа | 2 | Простые механизмы и их применение | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 3 |  | Занятие-мастерская | 2 | Сборка простых механизмов по инструкции | Наблюдение, практическая работа. |
| 4 |  | Семинар | 2 | Механические передачи | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 5 |  | Занятие-мастерская | 2 | Сборка простых механизмов, содержащих механические передачи, по инструкции | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 3. Силы и движение. Прикладная механика (8 часов)** | | | | | |
| 6 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Уборочная машина» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7 |  | Занятие-игра | 2 | Игра «Большая рыбалка» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 8 |  | Занятие-беседа | 2 | Свободное качение | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 9 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Механический молоток» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 4. Средства измерения. Прикладная математика (6 часов)** | | | | | |
| 10 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Измерительная тележка» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 11 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Почтовые весы» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 12 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Таймер» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 5. «Энергия. Использование сил природы» (8 часов)** | | | | | |
| 13 |  | Занятие-беседа | 2 | Энергия природы (ветра, воды, солнца) | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 14 |  | Занятие-мастерская | 2 | Сборка модели «Ветряк» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 15 |  | Занятие-беседа | 2 | Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 16 |  | Занятие-мастерская | 2 | Сборка модели «Мельница на реке» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 6. «Машины с электроприводом» (8 часов)** | | | | | |
| 17 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Тягач» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 18 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Гоночный автомобиль» | Наблюдение, беседа, опрос, соревнование. |
| 19 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Скороход» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 20 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование модели «Робопес» | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 7. «Виртуальный робот. Среда программирования TRIK STUDIO» (20 часов)** | | | | | |
| 21 |  | Занятие-беседа | 2 | Среда программирования TRIK Studio | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 22 |  | Мастер-класс | 2 | Управление роботом | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 23 |  | Мастер-класс | 2 | Виртуальный робот. Отладка программ. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 24 |  | Занятие - исследование | 2 | Датчики робота. Датчик касания. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 25 |  | Занятие - исследование | 2 | Датчик цвета. Распознавание цветов. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 26 |  | Занятие - исследование | 2 | Датчик цвета. Работа в режиме отраженного света. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 27 |  | Занятие - исследование | 2 | Ультразвуковой датчик и принцип его работы. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 28 |  | Занятие - исследование | 2 | Обнаружение препятствий на пути робота и их объезд. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 29 |  | Занятие-игра | 2 | Прохождение лабиринта. Правило одной руки. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 30 |  | Занятие-игра | 2 | Путешествие в лабиринте | Наблюдение, беседа, опрос, соревнование. |
| **Раздел 8. Воспитательная работа (10 часов)** | | | | | |
| 31 |  | Конкурс | 2 | Подготовка к конкурсу | Наблюдение, беседа, опрос. Индивидуальные задания. |
| 32 |  | Конференция | 2 | Презентация проекта | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 33 |  | Соревнование | 2 | Соревнования | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 34 |  | игра | 2 | Квест - игра | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 35 |  | Презентация | 2 | Демонстрация навыков (мероприятие для родителей и учащихся школы) | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 9 «Подведение итогов» (2 часа)** | | | | | |
| 36 |  | Презентация | 2 | Итоговое занятие | Выставка работ. Презентация работ родителям, учащимся школы. Вручение грамот |

**Календарный учебный график 2-го года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Дата проведения | Форма занятия | Кол-во  часов | Тема занятия | Форма контроля |
| **Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)** | | | | | |
| 1 |  | Занятие-беседа | 2 | Электроника, детали для конструирования, программирование | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 2. «Основы управления роботом» (20 часов)** | | | | | |
| 2 |  | Занятие-мастерская | 2 | Механические передачи. Двухмоторная тележка. Движение по прямой. Повороты | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 3 |  | Занятие-беседа | 2 | Контроль скорости | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 4 |  | Занятие-беседа | 2 | Датчик касания | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 5 |  | Мастер-класс | 2 | Воспроизводим звук | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 6 |  | Мастер-класс | 2 | Используем табло робота для вывода информации | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 7 |  | Занятие-беседа | 2 | Датчик цвета. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 8,9 |  | Занятие-мастерская | 4 | Конструирование модели «Манипулятор рука». Отладка работы | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 10 |  | Занятие-мастерская | 2 | Датчик ультразвука | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 11 |  | Занятие-мастерская | 2 | Механическое сумо | Беседа, опрос. Индивидуальные задания. |
| **Раздел 3. «Кегельринг» (8 часов)** | | | | | |
| 12 |  | Занятие-мастерская | 2 | Движения по звезде. Точные повороты. Возврат в центр | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 13 |  | Занятие-мастерская | 2 | Точные повороты. Возврат в центр | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 14-15 |  | Занятие-мастерская | 4 | Поиск кеглей с помощью датчика | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 4. Простейшие регуляторы (4 часа)** | | | | | |
| 16 |  | Занятие-мастерская | 2 | Конструирование простейших регуляторов на базе робота | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 17 |  | Занятие-мастерская | 2 | Продолжение работы | Наблюдение, беседа, опрос |
| **Раздел 5. «Следование по линии» (12 часов)** | | | | | |
| 18 |  | Занятие-мастерская | 2 | Датчик освещенности.  Релейный регулятор. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 19 |  | Занятие-мастерская | 2 | Релейный регулятор. Движение по линии с одним датчиком цвета. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 20 |  | Занятие-мастерская | 2 | Четырехпозиционный релейный переключатель. Движение по линии с двумя датчиками цвета. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 21 |  | Занятие-исследование | 2 | Подсчет перекрестков.  Движение по линии с двумя датчиками. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 22 |  | Занятие-исследование | 2 | Подсчет перекрестков.  Введение переменной. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 23 |  | Мастер-класс | 2 | Движение по реверсивной (чередующейся) линии. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 24 |  | Мастер-класс | 2 | Особенности программы движения по реверсивной линии. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 6. «Движение в помещении. Поиск выхода из лабиринта» (8 часов)** | | | | | |
| 25 |  | Занятие-беседа | 2 | Известный лабиринт | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 26 |  | Мастер-класс | 2 | Правило правой руки. Датчик ультразвука | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 27 |  | Занятие-беседа | 2 | Правило правой руки. Датчик ультразвука | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 28 |  | Занятие-игра | 2 | Скорость прохождения лабиринта. Оптимизация времени. | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 7. «Путешествие по комнате» (10 часов)** | | | | | |
| 29 |  | Занятие-игра | 2 | Путешествие с помощью датчика ультразвука | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 30 |  | Занятие-исследование | 2 | Реакция на препятствие | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 31 |  | Занятие-игра | 2 | Объезд препятствий | Наблюдение, беседа, опрос. |
| 32 |  | Занятие игра | 2 | Слалом. Объезд с чередованием | Наблюдение, беседа, опрос. |
| **Раздел 8. Воспитательные мероприятия (6 часов)** | | | | | |
| 33 |  | Соревнования |  |  | Наблюдение, результаты |
| 34 |  | Выставки |  |  | Наблюдение, результаты |
| 35 |  | Презентации работ |  |  | Наблюдение, результаты |
| **Раздел 9. «Подведение итогов» (2 часа)** | | | | | |
| 36 |  | Соревнование | 2 | Итоговое занятие. Соревнование роботов. | Презентация работ родителям, учащимся школы. Конкурс мастерства. Вручение грамот, сертификатов |

**2.2.Условия реализации программы**

**Материально техническое оснащение:**

* столы, стулья (по росту и количеству детей);
* доска;
* демонстрационный столик;
* технические средства обучения (ТСО) - компьютер;
* компьютеры для учащихся;
* Конструкторы Набор «Технология и основы механики» Lego Education 9686;
* Конструкторы Базовый набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544
* Программное обеспечение Mindstorms LEGO Education EV3
* Программное обеспечение TRIK STUDIO
* Цифровые разработки (презентации) учителя к урокам.

**Информационное обеспечение:**

1. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
2. http://www.wroboto.org /
3. http://www.roboclub.ru /
4. <http://robosport.ru/>
5. <http://lego.rkc-74.ru/>
6. <http://legoclab.pbwiki.com/>
7. http://www.int-edu.ru /
8. <http://www.lego.com/education/>
9. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
10. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
11. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
12. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
13. <http://legomet.blogspot.com/>
14. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>

**Кадровое обеспечение**

Данную программу может реализовывать педагог дополнительного образования, разбирающийся в программировании, робототехнике, владеющий навыками конструирования с помощь. Компьютерных программ.

**Формы аттестации**

**Текущий контроль** обучающихся проводится с целью установления  
фактического уровня теоретических знаний по темам (разделам) дополнительной  
общеобразовательной программы, их практических умений и навыков и  
осуществляется педагогом по каждой изученной теме или разделу. Содержание материала контроля определяется на основании содержания программного материала.

Формы текущего контроля определены с учетом направленности программы, контингента обучающихся, уровня обученности детей, содержания учебного материала, используемых образовательных технологий.

Программа предусматривает следующие **формы текущего контроля**: наблюдение, беседа, опрос.

С целью повышения ответственности педагога и обучающихся за результаты  
образовательного процесса, за объективную оценку усвоения обучающимися  
дополнительной общеобразовательной программы, за определённый промежуток учебного времени два раза в год (в конце полугодия и учебного года) проводится **промежуточная аттестация** обучающихся.

Промежуточная аттестация обучающихся включает в себя проверку  
теоретических знаний и практических умений и навыков и может проводиться в следующих формах: защита проектов, анализ и оценка работ, педагогическое наблюдение.

**Итоговая аттестация** обучающихся проводится по окончанию обучения по дополнительной общеобразовательной программе в следующих формах: соревнование, презентация проекта.

2.4. Оценочные материалы

1. Анкета для изучения мотивации обучающихся (модифицированная методика Н.Г. Лускановой, модифицированная методика М.В.Матюхиной)
2. Диагностическая карта наблюдения за развитием учебно-познавательного интереса (автор Щукина И.Г.)
3. Методика определения эмоциональной самооценки (авт. А.В.Захаров)
4. Методика «Изучение самоконтроля в деятельности» (из методики Г.С.Никифорова, В.К.Васильева)
5. Определение индекса групповой сплочённости Сишора.

**2.5 Методическое обеспечение**

**Особенности организации образовательного процесса**

Обучение детей в туристско-краеведческом объединении «Искатели» происходит в очной форме.

Образовательный процесс осуществляется в разновозрастной группе постоянного состава. Состав группы 10-15 человек. Работа с разновозрастной группой при реализации программы строится на основе деятельностного подхода, а также на принципах дифференциации, индивидуализации, учета половозрастных различий обучающихся.

**Методы обучения и воспитания**

Эффективность обучения основам робототехники зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний предложенных В.А. Оганесяном.(1980г.), В.П. Беспалько(1995 г.):

* Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
* Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей.);
* Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
* Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
* Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа);
* Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
* Поисковый – самостоятельное решение проблем;
* Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;
* Метод проектов.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

**Педагогические технологии**

Программа «Техническое конструирование и робототехника» предусматривает использование таких педагогических технологий как:

- проектные, суть которых состоит в том, что учащиеся в процессе работы над проектом, постигают реальные процессы, проживают конкретные ситуации, приобщаются к проникновению в глубь явлений, конструированию новых процессов, объектов и т.д.

- развивающего обучения - взаимодействие педагога и учащихся на основе коллективно-распределительной деятельности, поиске различных способов решения учебных задач посредством организации учебного диалога в исследовательской и поисковой деятельности обучающихся. Данная технология включает стимулирование рефлексивных способностей ребенка, обучение навыкам самоконтроля и самооценки.

- здоровьесберегающие - реализуются на основе личностно-ориентированного подхода. Осуществляемые на основе личностно-развивающих ситуаций, они относятся к тем жизненно важным факторам, благодаря которым учащиеся учатся жить вместе и эффективно взаимодействовать. Предполагают активное участие самого обучающегося в освоении культуры человеческих отношений, в формировании опыта здоровьесбережения, который приобретается через постепенное расширение сферы общения и деятельности учащегося, развитие его саморегуляции (от внешнего контроля к внутреннему самоконтролю), становление самосознания и активной жизненной позиции на основе воспитания и самовоспитания, формирования ответственности за свое здоровье, жизнь и здоровье других людей.

- кейс-технологии позволяют более успешно по сравнению с традиционной методикой обучения развивать творческие способности учащихся, формируют навыки выполнения сложных заданий в составе небольших групп, помогают педагогу успешно овладеть способностями анализа непредвиденной ситуации, самостоятельно разрабатывать алгоритмы принятия решения.

III. Формы учебных занятий

Занятие – мастерская. На таком занятии каждый ребенок (со своим жизненным багажом и накопленными знаниями), выполняя предложенные задания, ставит вопросы самому себе, своим одногруппникам, педагогу, но ответ на поставленные вопросы он будет находить сам. Каждый участник мастерской в итоге представит свое решение — это будет продукт его труда.

**Занятие-беседа.** Беседа – диалогический метод обучения, при котором учитель путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит учеников к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного.

**Мастер-класс,** как способ обучения и оттачивание практического навыка, вслед за педагогом. Мастер-класс построен на обоюдном взаимодействии ведущего и участника.

**Занятие-игра.** Занятие в форме игры – это организованная деятельность с обучающими, развивающими и воспитывающими целями и задачами, решаемыми в игровой форме,

**Занятие-соревнование.** Основу такого составляют состязания учащихся или команд при ответах на вопросы и решении чередующихся заданий, предложенных педагогом.

**Занятие - конференция** посвящается обсуждению наиболее существенных и обобщающих вопросов, вытекающих из изучения темы или разработке проекта

Занятие – презентация - публичная демонстрация информации, знаний и навыков.

IV.Описание алгоритма учебного занятия

Учебное занятие строится с учетом реализации методических принципов  
Занятие состоит из вводной, основной и заключительной частей.

**Вводная часть** занятия сводится к организации обучающихся,  
созданию рабочей обстановки и психологического настроя на эффективное  
выполнение ими заданий педагога. Во вводной части перед обучающимися ставятся конкретные задачи, создается четкое представление о содержании основной части, что позволяет более плодотворно решать задачи занятия.

В **основной части** выполняются главные задачи, стоящие перед занятием.  
 **Заключительная часть занятия** направлена на рефлексивную деятельность, проведение анализа проделанной работы, определение содержания самостоятельных занятий и т.д.

V. Перечень дидактических материалов

В работе используется теоретическая и методическая литература по техническому конструированию, схемы, карты по темам занятий, видеоматериалы.

VI. Рабочая программа воспитания

***Цель воспитания****:* ценностно-смысловое развитие учащегося, осознание собственного личностного опыта, приобретаемого на основе межличностных отношений и ситуаций, проявляющегося в форме переживаний, смыслотворчества, саморазвития.

***Воспитательные задачи*:**

-реализации комплекса методов и форм индивидуальной работы с обучающимися, ориентированных на идеальное представление о нравственном облике современного человека, на формирование гражданской идентичности и патриотических чувств.

- педагогическое сопровождение обучающихся в социальном выборе и приобретении нового социального опыта.

- педагогическое сопровождение профессионального выбора

- педагогическое сопровождение овладения обучающихся нормами общественной жизни и культуры.

***Направления воспитания***:

1. Здоровье
2. Интеллектуально – познавательное
3. Духовно – нравственное
4. Гражданско – патриотическое
5. Досуговое
6. Общение
7. Семья
8. Труд

***Результатами освоения программы*** воспитания станут:

 1. Приобщение обучающихся к российским традиционным духовным ценностям, правилам и нормам поведения в обществе;

 2. Формирование у обучающихся основ российской гражданской идентичности;

 3. Готовность обучающихся к саморазвитию;

 4. Ценностные установки и социально-значимые качества личности;

5. Активное участие коллектива и его участников в социально-значимой деятельности.

***Календарный план воспитательной работы***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Форма мероприятия | Название  Мероприятия, | Сроки / участники | Направление воспитания |
| 1 | Выборы актива объединения ТО |  | Сентябрь, обучающиеся ТО | Гражданско – патриотическое, общение |
| 2 | Тренинг, ОО | Как достойно выходить из конфликтных ситуаций | Октябрь,  обучающиеся ТО | Здоровье, общение |
| 3 | Выставка | День матери | Ноябрь, обучающиеся ТО, родители | Духовно – нравственное, семья, досуг |
| 4 | Викторина | Юный конструктор | Декабрь,  обучающиеся ТО и все желающие | Интеллектуально – познавательное, гражданско – патриотическое |
| 5 | Выставка | Ко Дню защитника Отечества | Февраль | гражданско – патриотическое, духовно – нравственное, семья, досуг |
| 6 | Защита проектов | РобоМастер | Март,  обучающиеся ТО | Интеллектуально – познавательное, семья, досуг |
| 7 | Презентация поделок для учащихся школы | Растим будущих инженеров | Апрель, обучающиеся ОО | Труд, гражданско – патриотическое, духовно – нравственное, досуг |
| 8 | Родительское собрание, ТО | Защита творческих проектов | Май, обучающиеся ТО, родители | Интеллектуально – познавательное, семья, досуг |

**Список литературы**

1. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя. Мирошина Т.Ф. , Соловьева Л.Е. , Могилева А.Ю. , Перфирьева Л.П. 2011г
2. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2011 .
3. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017г.
5. Добриборщ Д. Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3. – СПб.: Издательство «Лань», 2018г.

**Приложение**

**Определение сплочённости группы  с помощью**

**индекса групповой сплочённости Сишора**(по Рогову Е.И.)

**Назначение и инструкция.**Групповую сплочённость можно определить с помощью методики, состоящей из 5 вопросов с несколькими вариантами ответов на каждый. Ответы кодируются в баллах согласно приведённым в скобках значениям (максимальная сумма «+19», минимальная «-5»). В ходе опроса баллы указывать не нужно.

1. **Как бы вы оценили свою принадлежность к группе?**

а) чувствую себя членом, частью коллектива (5)

б) участвую в большинстве видов деятельности (4)

в) участвую в одних видах деятельности и не участвую в других (3)

г) не чувствую, что являюсь членом коллектива (2)

д) живу и существую отдельно от неё (1)

е) не знаю. Затрудняюсь ответить (1)

1. **Перешли бы вы в другую группу, если бы представилась такая возможность?**

а) да, очень хотел бы перейти (1)

б) скорее перешёл бы, чем остался (2)

в) не вижу никакой разницы (3)

г) скоре всего остался бы в своей группе (4)

д) очень хотел бы остаться в своей группе (5)

е) не знаю, трудно сказать (1)

1. **Каковы взаимоотношения между членами вашей группы?**

а) лучше, чем в большинстве коллективов (3)

б) примерно такие же, как и в большинстве коллективов (2)

в) хуже, чем в большинстве коллективов (1)

г) не знаю, трудно сказать (1)

1. **Каковы у вас взаимоотношения с руководством?**

а) лучше, чем в большинстве коллективов (3)

б) примерно такие же, как и в большинстве коллективов (2)

в) хуже, чем в большинстве коллективов (1)

г) не знаю, трудно сказать (1)

1. **Каково отношение к делу (учёбе и т.п.) в вашем коллективе?**

а) лучше, чем в большинстве коллективов (3)

б) примерно такие же, как и в большинстве коллективов (2)

в) хуже, чем в большинстве коллективов (1)

г) не знаю, трудно сказать (1)

**Уровни групповой сплочённости**

15 баллов и выше – высокая                4-6 баллов – ниже средней

11 – 15 баллов – выше средней                4 и ниже - низкая

7-11 баллов – средняя