

# Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка

Программа позволяет организовать обучение детей в области научно- технического творчества, робототехники, механики.

## *Направленность*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

*Актуальность программы*

Актуальность дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы обусловлена тем, что в настоящее время в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. Различные виды роботов находят всё большее применение в машиностроении, медицине, космической промышленности и т.д. В связи с этим необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже начиная со школы.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Образовательная робототехника позволяет создать систему подготовки учащихся в режиме опережающего развития, опираясь на информатику, математику, технологию, физику, химию, таким образом, закладывая начальные навыки необходимые для инженерных профессий.

Общеобразовательная программа «Робототехника» - это один из интереснейших способов вовлечь учащихся в процесс инженерного творчества. Во время занятий учащиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию детей и подростков к получению знаний.

Не стоит сомневаться и в педагогической компетенции программы, поскольку содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по лего- конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики. В процессе виртуального конструирования у учащихся формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

Выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, учащиеся овладевают техническими навыками, получат возможность сформировать необходимые для успешной образовательной деятельности метапредметные компетенции: учатся работать с технологическими картами, понимать схемы, планировать свою работу, анализировать собственную работу, находить ошибки и строить план их устранения и т.д., приобретают навык трудовой производственной деятельности.

*Отличительные особенности программы*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» ряд отличительных особенностей. Она базируется на практика – ориентированном подходе к организации образовательного процесса. Учащиеся, практически с нуля, избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, знакомятся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов, постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT. Уже на начальной стадии приобщения к процессу инженерного творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам), обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний; программный материал выстроен с учетом технологии нового типа в формате образовательного события Hard skills и Soft skills; занятие по программе осуществляются на основе образовательного конструктора серии Lego Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется программирования RoboLab; с целью качественной подготовки учащихся к традиционным состязаниям и соревнованиям по робототехнике различного уровня в программу введён раздел «Состязания роботов», предполагающих усиленную подготовку к таким соревнованиям как «Сумо», «Перетягивание каната», «Кегельринг», «Следование по линии», «Слалом» и «Лабиринт».

*Адресат программы*

Программа «Робототехника» составлена для детей в возрасте 8 - 17 лет, поскольку именно в этом возрасте у них уже сформировано словесно- логическое мышление, они уже способны самостоятельно учиться, познавать окружающую действительность, созидать, начинают знакомиться и интересоваться высокими технологиями, механикой, информатикой и физикой.

В объединение зачисляются все желающие без предварительного отбора на основании заявления родителей (законных представителей).

Основной формой организации образовательного процесса по программе «Робототехника» является учебное занятие, включающее теоретическую и практическую части. Занятия могут быть как групповыми, так и индивидуальными.

***Объем программ, сроки реализации***

Объем программы – 468 часов, 3 года.

***Форма обучения****:* очная

***Особенности организации образовательного процесса***

Рекомендуемое количество учащихся в группе с учетом наличия наборов Lego – 15 человек. Количество занимающихся в каждой группе определяется в зависимости от года обучения, возраста и уровня подготовки.

*Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:*

Первый год обучения (группа МБУ ДО ДДТ):2 занятия в неделю по 4 часа. Часовая нагрузка 144 часа в год.

Первый год обучения (группа МКОУ Полойской СОШ):1 занятия в неделю по 2 часа. Часовая нагрузка 72 часа в год.

Второй год обучения:2 занятия в неделю по 3 часа. Часовая нагрузка 108 часа в год.

Третий год обучения: 2 занятия в неделю по 6 часа. Часовая нагрузка 216 часов в год.

Общее количество часов по программе – 540. Количество учебных недель – 36.

1.2.Цель и задачи

**Цель программы -** формирование у учащихся основ алгоритмизации, конструирования и программирования с помощью конструктора ЛЕГО, а так же развитие научно – технического и творческого потенциала личности ребенка. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

*Личностные:*

* формирование стремления к получению качественного законченного результата;
* формирование и развитие трудовых качеств и навыков;
* воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины;
* воспитание чувства коллективизма.

*Предметные:*

* дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
* научить основным примерам сборки и программирования робототехнических средств;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструированияи проектирования;
* научить создавать конкурентоспособный продукт.

*Метапредметные:*

* развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия);
* развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
* развитие психофизиологических качеств подростка: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
* развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
* развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
* развитие творческого потенциала, умение быть инициативным, находить нестандартные решения и идти к поставленной цели.

**1 год обучения**

*Предметные:*

* - развить интерес к технике, конструированию, программированию;
* - изучить виды конструкций и соединений деталей;
* - обучить конструированию по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу;
* - познакомить с простейшими основами механики (устойчивость конструкций, прочность соединения, виды соединения деталей механизма);
* - формировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

**2 год обучения**

*Предметные:*

* дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
* научить основным примерам сборки и программирования робототехнических средств;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

научить создавать конкурентоспособный продукт

**3 год обучения**

*Предметные:*

* дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
* научить основным примерам сборки и программирования робототехнических средств;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* научить создавать конкурентоспособный продукт.

**1.3.Содержание программы.**

**Учебный план**

**1 год обучения**

**(группа МБУ ДО ДДТ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятий | Количество часов | | | Формы аттестации  \контроля |
| Всего | Теори я | Практ ика |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 1 | 1 | Наблюдение. |
| 2. | Основы построения конструкций. | 30 | 13 | 17 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 3. | «Простые механизмы их применение» | 18 | 8 | 10 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 4. | «Ременные и зубчатые передачи» | 12 | 6 | 6 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 5. | «Энергия» | 14 | 6 | 8 | Наблюдение. |
| 6. | «Программно- управляемые  модели» | 22 | 2 | 20 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 7. | «Модульный принцип в  производстве. Передаточные механизмы.  Разновидности ременных и зубчатых передач» | 16 | 5 | 11 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 8. | «Движение со смещенным центром: эксцентрики.  Понятие кривошипно- шатунного механизма» | 10 | 2 | 8 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 9. | «Дифференцированная передача» | 10 | 2 | 8 | Внутренние соревнования между группами. |
| 10. | «Подготовка и защита творческих проектов» | 10 | 2 | 8 | Защита проектов.  Промежуточная аттестация. |
|  | ИТОГО | 144 | 47 | 97 |  |

**Содержание программы**

1. **«Вводное занятие» (2 часа)**
   1. Введение в курс «Робототехника».

Теория: Понятие «Робототехника», виды роботов. Область применения роботов. Вводный инструктаж.

Практика: Выполнение заданий на определение ЗУН учащихся (вводная диагностика (приложение №2).

1. «Основы построения конструкций» (30 часов)

Развитие отечественной робототехники. (2 часа)

Теория: История развитие отечественной робототехники. Годы освоения робототехники. Просмотр видеофильма о развитии робототехники «Технический прогресс».

Практика: Игра «Хроника» - практическая работа по карточкам на соотнесение годов развития робототехники.

* 1. Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms». (6 часов)

Теория: Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими. Изучение типовых соединений деталей.

Практика: Сравнение деталей и их отличительных особенностей. Сборка робота «Пятиминутка», чтение схем.

* 1. Конструкции.(4 часа)

Теория: Основные свойства конструкции при ее построении. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на RCX.

Практика: Построение башни из деталей Lego со смещением центра тяжести.

Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.(4 часа)

Теория: Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика. Сборка простых конструкций («Линейный ползун»,

«Гусеница», «Гимнаст»).

* 1. Основы проектной деятельности. (4 часа)

Теория: Классификация проектов, требования к разработке проектов. Знакомство с программированием в Robolab.

Практика: Разработка стартового проекта. Описание построенной модели. Анализ работы.

* 1. Основы электричества. (2 часа)

Теория: Понятие постоянного и переменного тока. Техника безопасности при работе с электроприборами.

Практика: Работа с приборами по определению переменного тока в микропроцессоре. Эксперимент «Источники выработки тока».

* 1. Устройство роботов. (2 часа)

Теория: Состав, параметры и классификация роботов. Системы передвижения мобильных роботов.

Практика: Определение роботов по техническим данным.

* 1. Понятие команды, программы, программирования. (4 часа)

Теория: Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники.

Практика: Построение и программирование модели робота. Тестовые задания «Алгоритм программирования».

* 1. Тестовая проверочная работа. (2 часа)

Теория: Знакомство с правилами тестирования, обзор теоретических знаний.

Практика: Проведение тестирования. Сборка робота «Мегавольт».

1. «Простые механизмы и их применение»(18 часов)
   1. Простые механизмы в конструировании. (2 часа)

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

Практика: Конструирование робота с простым механизмом «Исследователь». Тестирование робота на передвижение по квадрату.

* 1. Рычаги. Основные определения. (2 часа)

Теория: Свойства Рычага и его применение. Динамические уровни управления движением.

Практика: Создание модели «Джойстик», составление программы для управления роботом.

* 1. Конструирование рычажных механизмов. (2 часа)

Теория: Правило равновесия рычага. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов.

Практика: Создание модели «Пульт управления», составление программы для управления.

* 1. Конструирование моделей. (12 часов)

Теория: Основные свойства конструирования простых и сложных моделей.

Практика: Конструирование модели «Мост».

1. «Ременные и зубчатые передачи» (12 часов)
   1. Ременные передачи. (4 часа)

Теория: Применение и построение ременных передач в технике. Виды ременных передач и их назначение. Применения ременных передач в быту и в производстве.

Практика: Тест «Виды ременных передач». Конструирование моделей «Гусеничный погрузчик», «Линейный ползун», «Сортировщик».

* 1. Зубчатые передачи. (4 часа)

Теория: Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике.

Практика: Сборка моделей на зубчатой передачи «Подъемный кран».

* 1. Реечная передача. (4 часа)

Теория: Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Практика: Сборка модели на понижающем редукторе «Цыплёнок».

1. «Энергия» (14 часов)
   1. Понятие энергии. (2 часа)

Теория: Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

Практика: Тест «Энергия», эксперимент «Маятник»

* 1. Конструкции по теме «Энергия». (4 часа)

Теория: Устройство простого генератора для робота.

Практика: Сборка конструкции генератора. Сборка модели простого робота с использованием генератора энергии.

* 1. Преобразование и накопление энергии. (2 часа)

Теория: Обзор приборов преобразующие и накапливающие энергию. Способы преобразования и накопления энергии.

Практика: Составление программы в среде Lego Mindstorms по преобразованию энергии.

* 1. Сложные модели по теме «Энергия». (6 часов)

Теория: Свойства преобразования энергии. Алгоритм создание простых конструкций и сложных конструкций.

Практика: сборка модели «Электрогитара».

1. «Программно- управляемые модели» (22 часа)
   1. Принципы управления машинами. (2 часа)

Теория: Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Анализ принципа управления машиной.

Практика: Сборка модели робота «Манипулятор»

* 1. Виды передач в одной модели. (2 часа)

Теория: Изучение способа передач движения под углом 90 гр., 180 гр., 360 гр.

Практика: Применение нескольких видов передач движения одной модели.

* 1. Практическое занятие. (6 часов)

Практика: Сборка, программирование и тестирование модели «Машина для разметки дорог», защита работы.

* 1. Практическая занятие. (6 часов)

Практика: Сборка, программирование и тестирование модели «Робот - помощник».

* 1. Анализ готовых моделей роботов. Демонстрационный показ.(6 часов)

Практика: Поэтапная зажита создания робота, демонстрация модели, ответы на уточняющие вопросы педагога.

1. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» (16 часов)
   1. Роботы на производстве. (2 часа)

Теория: Ознакомление с применением роботов на производстве. Практика: Тест «Роботы на производстве».

* 1. Передаточные механизмы. Маховики. (2 часа)

Теория: Виды передаточных механизмов, маховиков. Анализ схемы передачи движения.

Практика: Тест «Двигательные передачи».

* 1. Механизмы с ременной передачей. (4 часа)

Теория: Основные свойства механизмов с ременной передачей.

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом и ременной передачей»

* 1. Механизмы с зубчатой передачей. (4 часа)

Теория: Основные свойства механизмов с зубчатой передачей.

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом и с зубчатой передачей»

Творческая работа по теме: «Механизмы с придаточной переменной» . (4 часа)

Теория: Обзор теоретических знаний.

Практика: Сборка моделей «Динорекс», «Слон», «Скорпион» (на выбор).

1. «Движение со смещенным центром: эксцентрики.

Понятие кривошипно-шатунного механизма» (10 часов.)

* 1. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны. (4 часа)

Теория: Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма.

Практика: Тестирование, анализ модели «Часы» с кривошипно- шатунным механизмом.

* 1. Работа над проектом «Часы». (6 часов)

Теория: Планирование проекта «Конструирование и программирование проекта «Часы»

Практика: Конструирование и программирование проекта «Часы»

1. «Дифференцированная передача» (10 часов)
   1. Дифференцированная передача. (2 часа)

Теория: Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

Практика: Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей».

* 1. Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей». (2 часа)

Практика: Конструирование робота «Сортировщик» с дифференцированной передачей.

* 1. Работа над проектом. (6 часов)

Теория: Структура алгоритма работы над проектом.

Практика: Работа над проектом «Автоматический шлагбаум».

1. «Подготовка и защита творческих проектов» (10 часов)
   1. Подготовка творческого проекта. (8 часов)

Теория: Обзор теоретических знаний.

Практика: Самостоятельное комплексное проектирование робота на выбор («Робот-танцор», «Робот-музыкант», «Робот-паук»).

* 1. Защита творческого проекта (Творческий отчёт) (2 часа)

Практика: Турнир по робототехнике «Забавные роботы.

**Учебный план**

**1 год обучения**

**(группа МКОУ Полойской СОШ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятий | Количество часов | | | Формы аттестации  \контроля |
| Всего | Теори я | Практ ика |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 1 | 1 | Наблюдение. |
| 2. | Основы построения конструкций. | 16 | 6 | 10 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 3. | «Простые механизмы их применение» | 10 | 4 | 6 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 4. | «Ременные и зубчатые передачи» | 6 | 2 | 4 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 5. | «Энергия» | 8 | 2 | 6 | Наблюдение. |
| 6. | «Программно- управляемые  модели» | 4 | 2 | 2 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 7. | «Модульный принцип в  производстве. Передаточные механизмы.  Разновидности ременных и зубчатых передач» | 8 | 2 | 6 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 8. | «Движение со смещенным центром: эксцентрики.  Понятие кривошипно- шатунного механизма» | 6 | 0 | 6 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 9. | «Дифференцированная передача» | 6 | 2 | 4 | Внутренние соревнования между группами. |
| 10. | «Подготовка и защита творческих проектов» | 6 | 4 | 2 | Защита проектов.  Промежуточная аттестация. |
|  | ИТОГО | 72 | 25 | 47 |  |

**Содержание программы**

1. **«Вводное занятие» (2 часа)**
   1. Введение в курс «Робототехника».

Теория: Понятие «Робототехника», виды роботов. Область применения роботов. Вводный инструктаж.

1. «Основы построения конструкций» (16 часов)

Развитие отечественной робототехники. (2 часа)

Теория: История развитие отечественной робототехники. Годы освоения робототехники. Просмотр видеофильма о развитии робототехники «Технический прогресс».

Практика: Игра «Хроника» - практическая работа по карточкам на соотнесение годов развития робототехники.

* 1. Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms». (2 часов)

Теория: Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими. Изучение типовых соединений деталей.

Практика: Сравнение деталей и их отличительных особенностей. Сборка робота «Пятиминутка», чтение схем.

* 1. Конструкции.(2 часа)

Теория: Основные свойства конструкции при ее построении. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на RCX.

Практика: Построение башни из деталей Lego со смещением центра тяжести.

Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.(2 часа)

Теория: Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика. Сборка простых конструкций («Линейный ползун»,

«Гусеница», «Гимнаст»).

* 1. Основы проектной деятельности. (2 часа)

Теория: Классификация проектов, требования к разработке проектов. Знакомство с программированием в Robolab.

Практика: Разработка стартового проекта. Описание построенной модели. Анализ работы.

* 1. Устройство роботов. (2 часа)

Теория: Состав, параметры и классификация роботов. Системы передвижения мобильных роботов.

Практика: Определение роботов по техническим данным.

* 1. Понятие команды, программы, программирования. (2 часа)

Теория: Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники.

Практика: Построение и программирование модели робота. Тестовые задания «Алгоритм программирования».

* 1. Тестовая проверочная работа. (2 часа)

Теория: Знакомство с правилами тестирования, обзор теоретических знаний.

Практика: Проведение тестирования. Сборка робота «Мегавольт».

1. «Простые механизмы и их применение» (10 часов)
   1. Простые механизмы в конструировании. (2 часа)

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

Практика: Конструирование робота с простым механизмом «Исследователь». Тестирование робота на передвижение по квадрату.

* 1. Рычаги. Основные определения. (2 часа)

Теория: Свойства Рычага и его применение. Динамические уровни управления движением.

Практика: Создание модели «Джойстик», составление программы для управления роботом.

* 1. Конструирование рычажных механизмов. (2 часа)

Теория: Правило равновесия рычага. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов.

Практика: Создание модели «Пульт управления», составление программы для управления.

* 1. Конструирование моделей. (4 часов)

Теория: Основные свойства конструирования простых и сложных моделей.

Практика: Конструирование модели «Мост».

1. «Ременные и зубчатые передачи» (6 часов)
   1. Ременные передачи. (2 часа)

Теория: Применение и построение ременных передач в технике. Виды ременных передач и их назначение. Применения ременных передач в быту и в производстве.

Практика: Тест «Виды ременных передач». Конструирование моделей «Гусеничный погрузчик», «Линейный ползун», «Сортировщик».

* 1. Зубчатые передачи. (2 часа)

Теория: Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике.

Практика: Сборка моделей на зубчатой передачи «Подъемный кран».

* 1. Реечная передача. (2 часа)

Теория: Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Практика: Сборка модели на понижающем редукторе «Цыплёнок».

1. «Энергия» (8 часов)
   1. Понятие энергии. (2 часа)

Теория: Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

Практика: Тест «Энергия», эксперимент «Маятник»

* 1. Конструкции по теме «Энергия». (2 часа)

Теория: Устройство простого генератора для робота.

Практика: Сборка конструкции генератора. Сборка модели простого робота с использованием генератора энергии.

* 1. Преобразование и накопление энергии. (4 часа)

Теория: Обзор приборов преобразующие и накапливающие энергию. Способы преобразования и накопления энергии.

Практика: Составление программы в среде Lego Mindstorms по преобразованию энергии.

1. «Программно- управляемые модели» (4 часа)
   1. Принципы управления машинами. (2 часа)

Теория: Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Анализ принципа управления машиной.

Практика: Сборка модели робота «Манипулятор»

* 1. Виды передач в одной модели. (2 часа)

Теория: Изучение способа передач движения под углом 90 гр., 180 гр., 360 гр.

Практика: Применение нескольких видов передач движения одной модели.

1. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» (8 часов)
   1. Роботы на производстве. (2 часа)

Теория: Ознакомление с применением роботов на производстве. Практика: Тест «Роботы на производстве».

* 1. Передаточные механизмы. Маховики. (2 часа)

Теория: Виды передаточных механизмов, маховиков. Анализ схемы передачи движения.

Практика: Тест «Двигательные передачи».

* 1. Механизмы с ременной передачей. (2 часа)

Теория: Основные свойства механизмов с ременной передачей.

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом и ременной передачей»

* 1. Механизмы с зубчатой передачей. (2 часа)

Теория: Основные свойства механизмов с зубчатой передачей.

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом и с зубчатой передачей»

1. «Движение со смещенным центром: эксцентрики.

Понятие кривошипно-шатунного механизма» (6 часов.)

* 1. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны. (2 часа)

Теория: Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма.

Практика: Тестирование, анализ модели «Часы» с кривошипно- шатунным механизмом.

* 1. Работа над проектом «Часы». (4 часов)

Теория: Планирование проекта «Конструирование и программирование проекта «Часы»

Практика: Конструирование и программирование проекта «Часы»

1. «Дифференцированная передача» (6 часов)
   1. Дифференцированная передача. (2 часа)

Теория: Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

Практика: Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей».

* 1. Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей». (2 часа)

Практика: Конструирование робота «Сортировщик» с дифференцированной передачей.

* 1. Работа над проектом. (2 часов)

Теория: Структура алгоритма работы над проектом.

Практика: Работа над проектом «Автоматический шлагбаум».

1. «Подготовка и защита творческих проектов» (6 часов)
   1. Подготовка творческого проекта. (4 часов)

Теория: Обзор теоретических знаний.

Практика: Самостоятельное комплексное проектирование робота на выбор («Робот-танцор», «Робот-музыкант», «Робот-паук»).

* 1. Защита творческого проекта (Творческий отчёт) (2 часа)

Практика: Турнир по робототехнике «Забавные роботы.

**Учебный план**

**2 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятий | Количество часов | | | Формы аттестации и/ контроля |
| Всего | Теори я | Практ ика |
| 1. | Введение | 4 | 2 | 2 | Вводное анкетирование.  Наблюдение |
| 2. | Введение: информатика, кибернетика, робототехника | 4 | 2 | 2 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 3. | Основы программирования. | 10 | 4 | 6 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 4. | Моторные механизмы | 12 | 5 | 7 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 5. | Трехмерное моделирование | 4 | 2 | 2 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 6. | Робототехника и программирование | 25 | 10 | 15 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 7. | Основы управления роботом | 10 | 3 | 7 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 8. | Удаленное  управление | 8 | 4 | 4 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 9. | Регламент соревнований по робототехнике. | 8 | 1 | 7 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 10. | Состязания роботов | 8 | 1 | 7 | Соревнования. |
| 11. | Творческие проекты | 15 | 4 | 11 | Защита проектов-внутренний уровень.  Промежуточная аттестация. |
|  | ИТОГО | 108 | 37 | 71 |  |

**Содержание 2 года обучения**

1. Введение (4 часа)
   1. Охрана труда и правила поведения.(2 часа)

Теория: Инструктаж по охране труда (правила поведения учащихся в компьютерном кабинете, соблюдении мер безопасности, правила работы с наборами Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими).

Практика: Изучение деталей конструктора Lego.

* 1. Краткий обзор курса по программированию. (2 часа)

Теория: Обзор программы курса. Словарь программиста. Программное обеспечение. Блоки рабочей палитры.

Практика: Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими.

1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. (4 часа)
   1. ***Обзор научных достижений. Исторический аспект. (2 часа)***

Теория: История развития кибернетики, информатика как базовый предмет кибернетики. Сто великих научных открытий кибернетики.

Практика: Игра «Хроника», составление фантастического рассказа о мире робототехники.

* 1. Языки программирования. (2 часа)

Теория: Обзор существующих языков для программирования роботов.

Основные понятия и определения, этапы построения команд.

Практика: знакомство с языком программирования Pascal, составление алгоритма элементарной команды для робота (движение вперед, движение назад, движение по кругу).

1. **Основы программирования**. **(10 часов) *3.1.Программирование без компьютера****.* ***(2 часа)***

Теория: Способы управления роботом без компьютера**.** Практика: Программирование модуля EV3.

* 1. Виды механической передачи.(2 часа)

Теория: повторение и закрепление знаний по теме 1-го. **«**Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.»

Практика: Сборка по инструкции робота «Шагоход», программирование робота.

* 1. Повышающая передача. (2 часа)

Теория: Шестеренки, передаточное число. Волчок.

Практика: Сборка ускорителя волчка.

* 1. Понижающая передача. (2 часа)

Теория: Изучение свойств понижающей передачи.

Практика: Расчет передачи, сборка силовой «крутилки» по инструкции.

* 1. Зачет. (2 часа)

Практика: Сборка и программирование модели по заданию («Погрузчик», «Кран», «Конвейер»).

1. Моторные механизмы (12 часов)
   1. Стационарные моторные механизмы. (2 часа)

Теория: Изучение основ станционных механизмов.

Практика: Сборка и тестирование моделей роботов таких как:

«Шлагбаум», «Лифт».

* 1. Одномоторный гонщик. (2 часа)

Теория: Особенности и алгоритм построения механизма с одним мотором.

Практика: Сборка одномоторной тележки. Программирование на контроллере.

* 1. Преодоление горки. (2 часа)

Практика: Сборка робота для преодоления горки. Соревнование роботов на время.

* 1. Сумо роботов. (2 часа)

Теория: Принцип построения роботов для соревнований «Сумо роботов».

Практика: Сборка и программирование силовых роботов. Мини- соревнование.

* 1. Перетягивание каната. (2 часа)

Теория: Принцип построения роботов для соревнований «Перетягивание каната».

* 1. Зачет. (2 часа)

Практика: Сборка и программирование модели на выбор («Погрузчик»,«Танк - бот», «Перевозчик»).

1. Трехмерное моделирование. (4 часа)
   1. Введение в виртуальное конструирование. (2 часа)

Теория: Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача. Основные принципы работы в программе Lego Digital Designer.

Практика: Работа на компьютере в программе Lego Digital Designer.

* 1. Простейшие 3D - модели. (2 часа)

Теория: Изучение основ по созданию простейшей модели в Lego Digital Designer.

Практика: Составление простейшей программы в Lego Digital Designer.

1. Робототехника и программирование. (25 часа)
   1. Знакомство с модулем EV3. (2 часа)

Теория: Знакомство с контроллером/модулем EV-3, кнопки управления модулем, включения/выключения микропроцессора. Порты входа и выхода, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы.

Практика: Подключение моторов и датчиков к контроллеру EV3.

* 1. Встроенные программы. (2 часа)

Теория: Изучение встроенной мини-среды программирования контроллера.

Практика: Написание программ в среде программирования контроллера.

* 1. Двухмоторная тележка. (2 часа)

Теория: Принципы программирования двухмоторной тележки.

Практика: Сборка модели по заданию.

* 1. Датчики. (2 часа)

Теория: Принципы программирования датчиков (касания, ультразвука, световой) в ПО Lego Mindstorms EV3.

Практика: Программирование датчиков в ПО Lego Mindstorms EV3.

* 1. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. (2 часа)

Практика: Сборка модели «Вездеход» по инструкции.

* 1. Решение простейших задач по расчету расстояния, определения цвета, расчету равновесия при движении робота. (2 часа)

Теория: Сборка и программирование модели по заданию на основе решения поставленных задач.

Практика: Сборка и программирование модели по заданию на основе решения поставленных задач.

* 1. Цикл, ветвление, параллельные задачи. (2 часа)

Теория: Что такое цикл, ветвление, параллельные задачи? Свойства и область применения.

Практика: Написание программ для робота «Вездеход» в среде программирования.

* 1. Кегельринг. (2 часа)

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование «Кегельринг».

* 1. Следование по линии. (2 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований следование по линии.

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

* 1. Путешествие по комнате. (2 часа)

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

* 1. Поиск выхода из лабиринта. (1 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Лабиринт».

* 1. Слалом (объезд препятствий). (4 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Слалом».

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

* 1. Интеллектуальное сумо. (4 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Интеллектуальное сумо».

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

1. Основы управления роботом (10 часов)
   1. Пропорциональный регулятор. (2 часа)

Теория: Изучение свойств и области применения пропорциональных регуляторов.

Практика: Сборка модели робота по заданию.

* 1. Траектория с перекрестками. (1 часа)

Практика: Сборка модели робота для движения по линии с перекрёстком.

* 1. Пересеченная местность. (1 часа)

Практика: Сборка модели робота для движения по пересеченной местности.

* 1. Обход лабиринта по правилу правой руки. (2 часа)

Теория: Обход лабиринта по правилу правой руки.

Практика: Сборка по заданию модели робота с ультразвуковым датчиком.

* 1. Анализ показаний разнородных датчиков. (2 часа)

Теория: Датчики. Использование датчиков для сбора и анализа данных.

Практика: Анализ показаний датчиков средствами ПО Lego Mindstorms

EV3.

* 1. Синхронное управление двигателями. (1 часа)

Практика: Конструирование собственной модели робота.

* 1. Робот-барабанщик. (1 часа)

Практика: Конструирование собственной модели робота-барабанщика.

1. Удаленное управление роботом (8 часов)
   1. Передача числовой информации. (2 часа)

Теория: Принципы передачи числовой информации.

Практика: Написание программ для передачи данных.

* 1. Кодирование при передаче. (2 часа)

Теория: Изучение основ кодирования при передаче информации.

Практика: Кодирование информации и декодирование. Написание программы по вычислению лишнего значения переменной.

* 1. Управление моторами через Bluetooth. (2 часа)

Теория: Принципы управления моторами через bluetooth.

Практика: Передача сигнала по bluetooth от одного блока EV3 к другому и ответное действие.

* 1. Устойчивая передача данных. (2 часа)

Теория: Изучение особенностей устойчивой передачи данных.

Практика: Сборка модели «Разведчик» по инструкции. Написание программ для модели.

1. Регламенты соревнований (8 часов)
   1. Игры роботов. (8 часов)

Теория: Знакомство с основными регламентами соревнований роботов.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Проведение состязаний

1. Состязания роботов (8 часов)

Теория: Основные виды соревнований («Сумо, «Перетягивание каната»,

«Кегельринг», «Следование по линии», «Слалом», «Лабиринт» и т.п.) и элементы заданий.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Соревнования роботов на тестовых полях, участие в состязаниях роботов различных уровней.

1. Творческие проекты (15 часа)
   1. Правила дорожного движения. (4 часа)

Теория: Разработка творческих проектов на тему «Правила дорожного движения» Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика: Создание модели, двигающейся по правилам дорожного движения. Написание программ для модели.

* 1. Роботы-помощники человека. (4 часа)

Теория: Разработка творческих проектов на тему «Роботы-помощники человека» Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика: Создание индивидуальной модели робота-помощника.

Написание программ для модели.

* 1. Создание собственной модели. (7 часов)

Практика: Защита творческих проектов. Демонстрация возможностей модели.

**Учебный план**

**3 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятий | Количество часов | | | Формы аттестации  \контроля |
| Всего | Теори я | Практ ика |
| 1. | Вводные занятия | 3 | 3 | 0 | Наблюдение. |
| 2. | Научный метод и основы естественных наук | 6 | 3 | 3 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 3. | Обзор регламентов соревнований | 3 | 3 | 0 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 4. | Проектная деятельность | 9 | 3 | 6 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 5. | Машины Голдберга | 18 | 9 | 9 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 6. | Основы программирования в различных средах | 12 | 3 | 9 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 7. | Основные механизмы | 12 | 3 | 9 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 8. | Основы робототехники | 12 | 3 | 9 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 9. | Моделирование | 12 | 3 | 9 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 10. | Создание проектов | 12 | 3 | 9 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 11. | Создание роботов и автоматических устройств | 21 | 3 | 18 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 12. | Программирование (углубленное) | 21 | 6 | 15 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 13. | Подготовка к соревнованиям | 33 | 6 | 27 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 14. | Соревнования | 30 | 0 | 30 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 15. | Презентации проектов | 9 | 3 | 6 | Наблюдение.  Практическая работа |
| 16. | Итоговые занятия | 3 | 3 | 0 | Наблюдение.  Практическая работа |
|  | ИТОГО | 216 | 57 | 165 | Наблюдение.  Практическая работа |

**Содержание 3 года обучения**

**Вводные занятия - 3 часа. (3 часа – теория)**

Теоретическая часть: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с научнотехнической деятельностью.

Практическая часть: Прохождение тестирования на компьютерах с целью определения типа личности и базовых знаний.

**Научный метод и основы естественных наук – 6 часов. (3 часа – теория, 3 часа – практика)**

Теоретическая часть: Знакомство с научным методом. Обзор современного состояния естественных наук. Практическая часть: Применение базовых знаний математики, информатики и физики в решении типовых технических задач.

**Обзор регламентов соревнований – 3 часа. (3 часа – теория)**

Теоретическая часть: Знакомство с расписанием и регламентами соревнований на предстоящий год. Определение индивидуальных форм участия.

**Проектная деятельность – 9 часов. (3 часа – теория, 6 часов – практика)**

Теоретическая часть: Знакомство с методом проектов.

Практическая часть: Изготовление собственного теоретического мини-проекта.

**Машины Голдберга – 18 часов. (9 часов – теория, 9 часов – практика)**

Теоретическая часть: Знакомство с машинами Голдберга. Изучение принципов работы, рассмотрение примеров. Изучение регламента соревнования «Кубок машины Голдберга». Роли в команде.

Практическая часть: Создание инженерной команды. Проектирование и изготовление машины Голдберга. Проведение соревнования.

**Основы программирования в различных средах – 12 часов. (3 часа – теория, 9 часов – практика)**

Теоретическая часть: Знакомство с основами программирования. Обзор различных языков программирования для различных задач.

Практическая часть: Практическая работа «Создание собственного сайта в сети «Интернет» Практическая работа «Создание алгоритмов». Практическая работа «Программирование».

**Основные механизмы – 12 часов. (3 часа – теория, 9 часов – практика)**

Теоретическая часть: Знакомство с основными механизмами и способами передачи механической энергии. Практическая часть: Практическая работа. Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора Лего.

**Основы робототехники – 12 часов. (3 часа – теория, 9 часов – практика)**

Теоретическая часть: Знакомство с теорией роботехники. Программирование, механика робота. Датчики и исполнительные механизмы.

Практическая часть: Практическая работа. Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора Лего.

**3D моделирование – 12 часов. (3 часа – теория, 9 часов – практика)**

Теоретическая часть: Основные направления 3D моделирования. Обзор программного обеспечения. Практическая часть: Изготовление модели с помощью 3D ручки. Знакомство с программой «Blender», изготовление модели с последующей распечаткой на 3D принтере.

**Создание проектов – 12 часов. (3 часа – теория, 9 часов – практика)**

Теоретическая часть: Выбор темы собственного проекта. Определение необходимых ресурсов. Практическая часть: Создание проекта. Проектирование и изготовление демонстрации. Защита проекта.

**Создание роботов и автоматических устройств – 21 час. (3 часа – теория, 18 часов – практика)**

Теоретическая часть: Изучение регламентов робототехнических соревнований.

Практическая часть: Создание робототехнических систем для решения конкретных задач в соответствии с регламентами соревнований.

**Программирование (углубленное) – 21 час. (6 часов – теория, 15 часов – практика)**

Теоретическая часть: Изучение языков программирования по выбору для решения конкретных задач. Практическая часть: Получение работоспособного программного кода в соответствии с задачей. Его отладка и оптимизация.

**Подготовка к соревнованиям – 33 часа. (6 часов – теория, 27 часов – практика)**

Теоретическая часть: Изучение регламентов соревнований.

Практическая часть: Изготовление устройств и другого в соответствии с регламентами для участия в соревнованиях, их отладка, тестирование, оптимизация.

**Соревнования – 30 часов. (30 часов – практика)**

Практическая часть: Участие в технических соревнованиях различного уровня.

**Презентации проектов – 9 часов. (3 часа – теория, 6 часов – практика)**

Теоретическая часть: Обобщение опыта занятий по программе, создание отчетных проектов.

Практическая часть: Научная конференция. Защита проектов.

**Итоговые занятия – 3 часа. (3 часа – теория)**

Теоретическая часть: Подведение итогов. Планирование самостоятельной работы на лето.

1.4 Планируемые результаты

*Личностные:*

* будут формироваться стремления к получению качественного законченного результата;
* будут формироваться и развиваться трудовые качества и навыки;
* будет воспитываться ответственность, высокая культура, дисциплина;
* будут воспитываться чувства коллективизма.

*Предметные:*

* будут уметь применять первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
* будут уметь применять основные сборки и программирования робототехнических средств;
* будут знать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* будут уметь создавать конкурентоспособный продукт.

*Метапредметные:*

* будут развиваться регулятивные структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия);
* будет развиваться инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
* будут развиваться психофизиологические качества подростка: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
* будут развиваться творческие активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
* будет развиваться научно-технических и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
* будет развиваться творческий потенциал, уметь быть инициативным, находить нестандартные решения и идти к поставленной цели.

**1 год обучения**

*Предметные:*

* будут знать о технике конструирование и программирование;
* будут знать виды конструкций и соединений деталей;
* будут уметь конструировать по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу;
* будут уметь работать с простейшими основами механики (устойчивость конструкций, прочность соединения, виды соединения деталей механизма);
* будут уметь самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

**2 год обучения**

*Предметные:*

* будут уметь применять первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
* будут знать основные примеры сборки и программирования робототехнических средств;
* будут уметь формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* будут уметь создавать конкурентоспособный продукт

**3 год обучения**

*Предметные:*

* будут уметь применять первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
* будут знать основные примеры сборки и программирования робототехнических средств;
* будут уметь формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* будут уметь создавать конкурентоспособный продукт.

**Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

**2.1.Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения  (уровень) | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий |
| 1 год обучения (стартовый уровень) | 15 сентября  2023г. | 02 июня  2024г. | 36 | 36 | 144 | 2 раза в нед. по 2 часа |
| 1 год обучения (стартовый уровень) | 15 сентября  2023г. | 02 июня  2024г. | 36 | 36 | 72 | 1 раза в нед. по 2 часа |
| 2 год обучения | 1 сентября  2023г. | 31 мая  2024г. | 36 | 36 | 108 | 1 раза в нед. по 3 часа |
| 3 год обучения | 1 сентября  2023г. | 31 мая  2024г. | 36 | 36 | 216 | 2 раза в нед. по 3 часа |

**Календарный учебный график Приложение 1**

**2.2. Условия реализации программы.**

**Материально-техническое обеспечение программы:**

1. Помещение: кабинет расположен по адресу р.п.Краснозерское, ул. Мра-2, МБУ ДО ДДТ, соответствует требованиям СанПин 2020-2021 гг.

2. Оборудование учебного помещения: столы и стулья, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

3. У педагога: технические средства обучения (компьютер, принтер, мультимедиа-проектор).

4. Специального оборудования: базовые наборы конструктора Lego (LEGO Mindstorm NXT 2.0., LEGO Mindstorm EV3, LEGO Texnik, ресусный набор LEGO, Arduino), зарядные устройства и ящики для хранения конструкторов. А также специальные поля для соревнований такие как: «кегельринг», «лабиринт»,

«траектория», «биатлон», «траектория – пазл» и многие другие. Для обучения программированию робототехнических средств, программирования контролеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO, необходим мобильный компьютерный класс (с необходимым количеством компьютеров).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование оборудования** | **Количество** |
| 1 | Шлем VR профессиональный с базовыми станциями и контроллерами в комплекте (п. 7.1 техн.направл.) | 1 |
| 2 | Графическая станция (ПК повышенной производительности). | 6 |
| 3 | " Монитор 24"- 27 | 6 |
| 4 | Наушники | 6 |
| 5 | Клавиатура USB | 6 |
| 6 | Мышь | 6 |
| 7 | Базовый набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544  https://robo3.ru/categories/lego/lego-45544-bazovyy-nabor-mindstorms-ev3/ | 7 |

***Информационное обеспечение***

[***https://www.youtube.com/playlist?list=PLuC-UjiTWiHTf4xzhPJT4Px3X7GyBRMh2&app=desktop***](https://www.youtube.com/playlist?list=PLuC-UjiTWiHTf4xzhPJT4Px3X7GyBRMh2&app=desktop)**– программирование в среде Lego EV3**

[***http://itrobo.ru/robototehnika/kurs-programmirovanija-lego-ev3.html***](http://itrobo.ru/robototehnika/kurs-programmirovanija-lego-ev3.html)**- курс по программированию**

[***https://robo-wiki.ru/***](https://robo-wiki.ru/)**- сборки Lego EV3**

[***https://www.prorobot.ru/lego.php***](https://www.prorobot.ru/lego.php)**- инструкции по сборке Lego EV3**

[***https://www.exoforce.ru/lego-downloads***](https://www.exoforce.ru/lego-downloads)**Загрузки программ и дополнительных заданий LEGO Education**

***Дидактические материалы:*** Инструкции для сборки роботов, памятки с названием всех датчиков и деталей, карточки для тестирования блоков программ, видео уроки.

***Кадровое обеспечение***

**Ермагамбетов Эдуард Рустемович,** педагог дополнительного образования.

**Образование:** среднее профессиональное, Карасукский педагогический колледж, по специальности учитель физической культуры.

**Курсы повышения квалификации:** 2021 г., НИПКиПРО, "Проектирование дополнительной  общеобразовательной программы в условиях реализации проекта "Успех каждого ребенка". Стаж работы 3 года.

**2.3.Формы аттестации**

Мониторинг уровня освоения учащимися общеобразовательной программы в предметной деятельности и личностном развитии является неотъемлемой частью образовательной деятельности. Основные задачи мониторинга:

* отслеживание и фиксация результатов освоения образовательной программы;
* отслеживание и фиксация особенностей личностного развития учащихся;
* отслеживание динамики развития коллектива и его творческого роста. Мониторинг общеобразовательной программы «Робототехника»
* включает в себя следующие направления:
* мониторинг качества предметной деятельности;
* мониторинг личностного развития воспитанников.

Мониторинг качества образования осуществляется ежегодно и разделяется на несколько этапов:

* при наборе учащихся в объединение (на первом занятии) проводится диагностирование и выявляется начальный уровень ЗУНов;
* в течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется два диагностических среза: текущая диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, промежуточная диагностика проводится в конце каждого учебного года и выявляет степень усвоения программного материала с учетом прогнозируемых результатов деятельности данного этапа.
* итоговая диагностика проводится в конце реализации программы, кроме результатов защиты проекта учитывается портфолио учащегося.

Мониторинг личностного развития ребенка проводится педагогом на начало и конец учебного года в соответствии с показателями и критериями, представленными в Приложении № 1.

Для выявления результативности работы по программе применяются следующие способы:

* наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
* проведение контрольных срезов знаний;
* анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
* проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
* участие в проектной деятельности;
* участие в робототехнических соревнованиях муниципального, областного и регионального уровня.

Формы представления результатов реализации программы следующие:

* презентация творческого проекта;
* показательные соревнования;
* демонстрация моделей роботов;
* участие в конкурсах, соревнованиях, профильных сменах районного, областного и регионального уровней.

Формы фиксации результатов:

* Учет уровней усвоения программного материала (минимальный, репродуктивный, частично –поисковый, творческий);
* результаты контрольных заданий;
* портфолио учащегося;
* сертификаты, грамоты, дипломы;
* летопись дел объединения.

2.4.Оценочные материалы

Основные критерии освоения содержания программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **Уровень выраженности оцениваемого качества** | | |
| **низкий** | **средний** | **высокий** |
|  |
| Мотивация  учебной  деятельности | Равнодушен к  получению знаний,  познавательная  активность  отсутствует | Осваивает материал с  интересом, но  познавательная  активность  ограничивается  рамками программы | Стремится получать  прочные знания,  активно включается в  познавательную  деятельность,  проявляет инициативу |
|  |
|  |
|  |
| Степень  обучаемости | Усваивает материал  только при  непосредственной  помощи педагога | Усваивает материал в  рамках занятия, иногда  требуется  незначительная помощь  со стороны педагога | Учебный материал  усваивает без труда,  интересуется  дополнительной  информацией по  предлагаемой  деятельности |
|  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
| Трудовые навыки | Планирует и  контролирует свою  деятельность только  под руководством  педагога, темп  работы низкий | Может планировать и  контролировать свою  деятельность с  помощью педагога, не  всегда организован,  темп работы не всегда  стабилен | Умеет планировать и  контролировать свою  деятельность,  организован, темп  работы высокий |
| Теоретическая  подготовка | Объем усвоенных  знаний менее 1\2, не  владеет специальной  терминологией | Объем усвоенных  знаний более 1\2,  понимает значение  специальных терминов,  но иногда сочетает  специальную  терминологию с  бытовой | Теоретические знания  полностью  соответствуют  программным  требованиям,  специальные термины  употребляет  осознанно и в полном  соответствии с их  содержанием |
| Практическая  подготовка | Объем усвоенных  умений менее 1\2, не  может работать  самостоятельно,  практически  постоянно вынужден  обращаться за  помощью,  затрудняется при  работе с  оборудованием | Объем усвоенных  умений более 1\2,  иногда испытывает  затруднения и  нуждается в помощи  педагога, работает с  оборудованием с  незначительной  помощью педагога | Практические умения  и навыки полностью  соответствуют  программным  требованиям, успешно  применяет их в  самостоятельной  работе, работает с  оборудованием  самостоятельно |

***Уровень развития умений и навыков***

*Навык подбора необходимых деталей (по форме):*

* высокий - может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать деталь по номеру, на ощупь, выкладывает сложные постройки безошибочно туннель, желобок;
* средний - может самостоятельно выбрать необходимую деталь, но очень медленно, делает ошибки при построении, допускает ошибки при названии кубика;
* низкий - не может без помощи педагога выбрать необходимую деталь, не знает кубики по цифрам, не определяет кубики на ощупь.

*Умение проектировать по образцу:*

* высокий - может самостоятельно, быстро и без ошибок проектировать по образцу;
* средний - может проектировать по образцу в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога;
* низкий - не видит ошибок при проектировании по образцу, может проектировать по образцу только под контролем педагога.

*Умение конструировать по пошаговой схеме:*

* высокий - может самостоятельно, быстро и без ошибок конструировать по пошаговой схеме;
* средний - может конструировать по пошаговой схеме в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.
* низкий – не может построить по схеме самостоятельно.

Оценочные материалы: задания, контрольные вопросы, опросы, тесты, творческие задания, протоколы.

2.5.Методическое обеспечение программы

***Особенности организации образовательного процесса*** – очное.

***Методы обучения***

***Метод проектов*** – ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую подростки выполняют в течение определенного отрезка времени. Конечный продукт представляется на муниципальном, областном уровне: районная профильная смена «В мире роботов», областные открытые соревнования по робототехнике «Робофест», «Робоинтел», «JuniorSkills», конкурс инженерных проектов "Инжевика".

***Мозговой штурм или «мозговая атака»*** - данный метод активизации творческого мышления используется при подготовке к участию в соревнованиях.

***Метод кейсов*** используется в основном для обучения учащихся работать со специальным набором учебно – методических материалов по решению аналитических задач. Позволяет максимально активизировать каждого учащегося в самостоятельную работу по исследованию материалов учебного кейса для приобретения знаний и умений действовать в новой ситуации.

***Основной формой*** организации образовательной деятельности ***является занятие,*** традиционное: коллективное (фронтальное со всем составом), групповое (работа в парах, командах), индивидуальное.

***Форма организации учебного занятия***

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Каждое занятие условно разбивается на три части, которые и составляют в комплексе целостное занятие:

Первая часть включает в себя организационные моменты, инструктаж, изложение нового материала, планирование и распределение работы для каждого учащегося на данном занятии.

Вторая часть – практическая работа учащихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога) здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и примы.

Третья часть посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учащихся ***регулярно проводятся состязания роботов.*** Состязания проводятся по следующему регламенту: заранее озвучиваются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях в объединении. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются педагогу на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

***Педагогические технологии***

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий проводимых с применением следующих интерактивных методов. Основной технологией обучения выбрана ***технология нового типа в формате образовательного события***, как способ инициирования образовательной активности учащихся. При организации образовательного процесса сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения. У учащихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Программный материал выстроен с учетом ***технологии Hard skills*** ***«твердые навыки»***, что позволяет формировать у учащихся особые качества технически грамотных, трудолюбивых подростков, проявляющих интерес к конструированию и изобретательству. Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению материала.

Благодаря использованию ***технологии Soft skills «мягкие, гибкие навыки»***, у подростков вырабатываются такие качества, как уверенность, общение, умение работать в команде, чувство ответственности, принятие решений, позитивность, управление временем, мотивация, умение решать проблемы, критическое мышление, объективная самооценка, устойчивость к неудачам, удовлетворенность работой.

Особое внимание во время занятий уделяется использованию ***здоровьесберегающих технологий*** (динамические паузы, релаксация, гимнастика).

Часто используется ***форма творческих заданий***, которая придает смысл обучению, мотивирует учащихся на возможность найти свое «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте. Позволяют в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к изучению робототехники, сформировать у подростка позицию создателя.

***Алгоритм учебного занятия***

1. организационный этап;
2. подготовительный этап;
3. этап актуализации имеющихся у детей знаний;
4. этап работы с новом материалом;
5. этап обобщения пройденного материала;
6. этап закрепления новых знаний, умений и навыков;
7. физкультминутка;
8. итоговый этап;
9. этап рефлексии.

**2.6. Рабочая программа воспитания**

Воспитание – один из сложнейших социальных процессов. Его сложность в бесконечной многогранности, в постоянном взаимодействии управляемого и стихийного. В процессе своего становления как личности, ребенок испытывает взаимодействия со стороны школы, семьи, сверстников, средств массовой информации.

Воспитание состоит не в прямом воздействии, а в социальном взаимодействии педагога, родителей и воспитанника.

# Цель: создание условий для воспитания всесторонне и гармонично развитой личности, обладающей достаточно сформированным интеллектуальным, нравственным, коммуникативным, эстетическим и физическим потенциалом, овладевшей практическими навыками и умениями, способами творческой деятельности, приемами и методами самопознания и саморазвития, способствующими «вхождению» ребенка в социальную среду.

**Задачи воспитательной работы**

**В области формирования личностной культуры:**

1. формирование способности к духовному развитию, реализации творческого потенциала в учебно-игровой, предметно-продуктивной, социально ориентированной деятельности на основе нравственных установок и моральных норм, непрерывного образования, самовоспитания и универсальной духовно-нравственной компетенции – «становиться лучше»;
2. укрепление нравственности, основанной на свободе воли и духовных отечественных традициях, внутренней установке личности школьника поступать согласно своей совести;
3. формирование основ нравственного самосознания личности (совести) – способности младшего школьника формулировать собственные нравственные обязательства, осуществлять нравственный самоконтроль, требовать от себя выполнения моральных норм, давать нравственную оценку своим и чужим поступкам;
4. формирование нравственного смысла учения;
5. формирование основ морали – осознанной обучающимся необходимости определённого поведения, обусловленного принятыми в обществе представлениями о добре и зле, должном и недопустимом, укрепление у обучающегося позитивной нравственной самооценки, самоуважения и жизненного оптимизма;
6. принятие обучающимся базовых национальных ценностей, национальных и этнических духовных традиций;
7. формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств;
8. формирование способности открыто выражать и отстаивать свою нравственно оправданную позицию, проявлять критичность к собственным намерениям, мыслям и поступкам;
9. формирование способности к самостоятельным поступкам и действиям, совершаемым на основе морального выбора, к принятию ответственности за их результаты;
10. развитие трудолюбия, способности к преодолению трудностей, целеустремлённости и настойчивости в достижении результата;
11. осознание обучающимся ценности человеческой жизни, формирование умения противостоять в пределах своих возможностей действиям и влияниям, представляющим угрозу для жизни, физического и нравственного здоровья, духовной безопасности личности.

**В области формирования социальной культуры:**

* формирование основ российской гражданской идентичности;
* пробуждение веры в Россию, чувства личной ответственности за Отечество;
* воспитание ценностного отношения к своему национальному языку и культуре;
* формирование патриотизма и гражданской солидарности;
* развитие навыков организации и осуществления сотрудничества с педагогами, сверстниками, родителями, старшими детьми в решении общих проблем;
* укрепление доверия к другим людям;
* развитие доброжелательности и эмоциональной отзывчивости, понимания и сопереживания другим людям;
* становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций;
* формирование осознанного и уважительного отношения к традиционным российским религиям и религиозным организациям, к вере и религиозным убеждениям;
* формирование толерантности и основ культуры межэтнического общения, уважения к языку, культурным, религиозным традициям, истории и образу жизни представителей народов России.

**В области формирования семейной культуры:**

* формирование отношения к семье как основе российского общества;
* формирование у обучающегося уважительного отношения к родителям, осознанного, заботливого отношения к старшим и младшим;
* формирование представления о семейных ценностях, гендерных семейных ролях и уважения к ним;
* знакомство обучающегося с культурно-историческими и этническими традициями российской семьи.

**В области формирования культуры здорового и безопасного образа жизни:**

* сформировать представление о позитивных факторах, влияющих на здоровье;
* научить обучающихся осознанно выбирать поступки, поведение, позволяющие сохранять и укреплять здоровье;
* научить выполнять правила личной гигиены и развить готовность на основе её использования самостоятельно поддерживать своё здоровье;
* сформировать представление о правильном (здоровом) питании, его режиме, структуре, полезных продуктах;
* сформировать представление о рациональной организации режима дня, учёбы и отдыха, двигательной активности, научить ребёнка составлять, анализировать и контролировать свой режим дня;
* дать представление с учётом принципа информационной безопасности о негативных факторах риска здоровью детей (сниженная двигательная активность, инфекционные заболевания, переутомления и т. п.), о существовании и причинах возникновения зависимостей от табака, алкоголя, наркотиков и других психоактивных веществ, их пагубном влиянии на здоровье;
* дать представление о влиянии позитивных и негативных эмоций на здоровье, в том числе получаемых от общения с компьютером, просмотра телепередач, участия в азартных играх;
* обучить элементарным навыкам эмоциональной разгрузки (релаксации);
* сформировать навыки позитивного коммуникативного общения;
* сформировать представление об основных компонентах культуры здоровья и здорового образа жизни;
* сформировать потребность ребёнка безбоязненно обращаться к врачу по любым вопросам состояния здоровья, в том числе связанным с особенностями роста и развития.

# Планируемые результаты

**Обучающийся**

* мотивирован к учебной деятельности, стремится к улучшению результатов своей деятельности;
* способен провести самоанализ причин успешной и неуспешной деятельности;
* проявляет инициативу и творческий подход к деятельности;
* стремится к сотрудничеству с обучающимися и родителями;
* вежлив и опрятен, скромен и приветлив;
* соблюдает правила личной гигиены, режим дня, ведет здоровый образ жизни;
* умеет сопереживать, проявлять сострадание к попавшим в беду; стремиться устанавливать хорошие отношения с другими людьми; умеет прощать обиды, защищать слабых, по мере возможности помогает нуждающимся в этом людям; уважительно относится к людям иной национальной или религиозной принадлежности, иного имущественного положения, людям с ограниченными возможностями здоровья;
* уверен в себе, открыт и общителен, не стесняется быть   
  в чем-то непохожим на других ребят; умеет ставить перед собой цели и проявлять инициативу, отстаивать свое мнение и действовать самостоятельно, без помощи старших.

# 2.7 Календарный план воспитательной работы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Направления | Название | Цель | Краткое | Сроки | Ответственный |
| п/п | воспитательн | мероприятия, |  | содержание | проведения |  |
|  | ой работы | события, |  |  |  |  |
|  |  | форма его |  |  |  |  |
|  |  | проведения |  |  |  |  |
| 1. | Спортивно-оздоровительное воспитание, формирование здорового и безопасного образа жизни | 1. Единый день профилактики детского дорожно-транспортного травматизма «Детям безопасность на дорогах» | Профилактика и снижение детского травматизма на дорогах | Беседа о соблюдении ПДД во время дороги на занятия и домой. | сентябрь | Ермагамбетов Э.Р. |
| 2. Безопасное колесо | Беседа о ПДД, соблюдении ПДД при езде на велосипедах | последняя неделя апреля | Ермагамбетов Э.Р. |
| 2. | Экологическое воспитание | 1. Час частоты | Пропаганда чистоты, профилактика распространения вирусных инфекций | Беседа о соблюдении правил личной гигиены, правильное мытье рук. | сентябрь | Ермагамбетов Э.Р. |
| 3.1 Мая | Трудовое воспитание | Участие во Всероссийском субботнике | первая неделя мая | Ермагамбетов Э.Р. |
| 3. | Гражданско- патриотическое воспитание | 1. Днь Народного единства | Формирование социально-активной личности гражданина и патриота | Беседа «День народного единства» | первая неделя ноября | Ермагамбетов Э.Р. |
| 2.День конституции Российской федерации | Беседа о конституции, участие в викторине | первая неделя декабря | Ермагамбетов Э.Р. |
| 3. «23 февраля - День защитника Отечества. России верные сыны» | Участие в мероприятиях, посвященных 23 февраля | последняя неделя февраля | Ермагамбетов Э.Р. |
| 4. День Космонавтики | Участие в викторине | вторая неделя апреля | Ермагамбетов Э.Р. |
|  |  | 5.День Победы | Участие в праздничных мероприятиях, в шествии Бессмертного полка | вторая неделя мая | Ермагамбетов Э.Р. |
| 4. | Духовно-  нравственное воспитание | 1.День пожилых людей | Формирование уважительного и бережного отношения к старшему поколению | Участие в поздравлении ветеранов педагогического труда | первая неделя октября | Ермагамбетов Э.Р. |
| 2.День матери | Формирование уважительного и чуткого отношения к матери | Поздравление мам | последняя неделя ноября | Ермагамбетов Э.Р. |
| 5. | Художественно-эстетическое воспитание | 1.День отрытых дверей «Давайте знакомится» | Привлечение обучающихся в объединение | Участие в классных часах, проведение мастер классов | последняя неделя декабря | Ермагамбетов Э.Р. |
| 2.Новогодний маскарад | Создание условий для развития творческих способностей | Участие в Новогоднем маскараде | последняя неделя декабря | Ермагамбетов Э.Р. |
| 3.«Масленица, в гости к нам!» | Знакомство с русским народным праздником, традициями, обычаями | Участие в мероприятиях праздника | последняя неделя февраля | Ермагамбетов Э.Р. |
|  |  | 4. День 8 Марта | создание условий для развития коммуникативных навыков общения | Поздравление девочек с праздником, участие в мероприятиях | первая неделя марта | Ермагамбетов Э.Р. |

3. 3.Список литературы

***Нормативные документы и материалы, на основе которых разрабатывалась программа***

***Нормативные документы***

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Указ президента РФ от 21.07.2020г. № 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года";
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 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. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «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*»* (разд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р)
7. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден  
   на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование"07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 №652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
11. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Краснозерского района Новосибирской области «Дом детского творчества»;
12. Локальные акты учреждения.

***Методические рекомендации:***

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
2. Нормативно-правовые документы учреждения.

***Литература для родителей, детей:***

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Издво МАИ, 2017.

Приложение 1

Календарный учебный график

1 год обучения (группа МБУ ДО ДДТ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-  во  часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
| **1.** |  |  |  | **Групповые** | **2** | **Вводное занятие** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 1.1 | Сентябрь |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Введение в курс  «Робототехника».  Инструктаж по ТБ и ПБ. | МБУ ДО ДДТ | Водное анкетирование.  Наблюдение. |
| **2** |  |  |  | **Групповые** | **30** | **Основы построения конструкций** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 2.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Развитие отечественной робототехники. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 6 | Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»***.*** | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.3 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Конструкции. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.4 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.5 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Основы проектной деятельности | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.6 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Основы электричества. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.7 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Устройство роботов. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.8 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Понятие команды, программы, программирования. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.9 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Тестовая проверочная работа***.*** | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **3** |  |  |  | **Групповые** | **18** | **Простые механизмы и их применение** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 3.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Простые механизмы в конструировании. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Рычаги. Основные определения. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.3 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Конструирование рычажных механизмов. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.4 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 12 | Конструирование моделей. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **4** |  |  |  | **Групповые** | **12** | **Ременные и зубчатые передачи** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 4.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Ременные передачи. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Зубчатые передачи. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.3 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Реечная передача. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **5** |  |  |  | **Групповые** | **14** | **Энергия** | **МБУ ДО ДДТ** | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Понятие энергии. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Конструкции по теме «Энергия». | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.3 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Преобразование и накопление энергии. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.4 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 6 | Сложные модели по теме «Энергия». | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **6** |  |  |  | **Групповые** | **22** | **Программно- управляемые модели** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 6.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Принципы управления машинами. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Виды передач в одной модели. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.3 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 6 | Практическое занятие. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.4 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 6 | Практическая занятие. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.5 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 6 | Анализ готовых моделей роботов. Демонстрационный показ. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **7** |  |  |  | **Групповые** | **16** | **Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 7.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Роботы на производстве. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Передаточные механизмы. Маховики. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.3 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Механизмы с ременной передачей. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.4 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Механизмы с зубчатой передачей. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.5 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Творческая работа по теме: «Механизмы с придаточной переменной | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **8** |  |  |  | **Групповые** | **10** | **Движение со смещенным центром: эксцентрики.** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 8.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 4 | Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 6 | Работа над проектом «Часы». | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **9** |  |  |  | **Групповые** | **10** | **Дифференцированная передача** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 9.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Дифференцированная передача. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 9.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей» | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 9.3 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 6 | Работа над проектом. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **10** |  |  |  | **Групповые** | **10** | **Подготовка и защита творческих проектов** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 10.1 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 8 | Подготовка творческого проекта. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 10.2 |  |  | 13.45-15.25 | Групповые | 2 | Защита творческого проекта (Творческий отчёт) | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |

**1 год обучения (группа МКОУ Полойской СОШ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-  во  часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
| **1.** |  |  |  | **Групповые** | **2** | **Вводное занятие** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 1.1 | Сентябрь |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Введение в курс  «Робототехника».  Инструктаж по ТБ и ПБ. | МКОУ Полойской СОШ | Водное анкетирование.  Наблюдение. |
| **2** |  |  |  | **Групповые** | **30** | **Основы построения конструкций** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 2.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Развитие отечественной робототехники. | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»***.*** | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.3 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Конструкции | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.4 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.5 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Основы проектной деятельности | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.6 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Устройство роботов | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.7 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Понятие команды, программы, программирования | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.8 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Тестовая проверочная работа | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **3.** |  |  |  | **Групповые** | **10** | **Простые механизмы и их применение** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 3.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Простые механизмы в конструировании | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Рычаги. Основные определения. | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.3 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Конструирование рычажных механизмов | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.4 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 4 | Конструирование моделей | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **4.** |  |  | **15.10-16.50** | **Групповые** | **6** | **Ременные и зубчатые передачи** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 4.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Ременные передачи. | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Зубчатые передачи | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.3 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Реечная передача | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **5.** |  |  | **15.10-16.50** | **Групповые** | **8** | **Энергия** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 5.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Понятие энергии | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Конструкции по теме «Энергия». | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.3 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 4 | Преобразование и накопление энергии | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **6.** |  |  | **15.10-16.50** | **Групповые** | **4** | **Программно- управляемые модели** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 6.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Принципы управления машинами. | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Виды передач в одной модели | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **7.** |  |  | **15.10-16.50** | **Групповые** | **8** | **Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 7.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Роботы на производстве | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Передаточные механизмы. Маховики | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.3 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Механизмы с ременной передачей | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.4 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Механизмы с зубчатой передачей | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **8.** |  |  | **15.10-16.50** | **Групповые** | **6** | **Движение со смещенным центром: эксцентрики** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 8.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 4 | Работа над проектом «Часы». | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **9.** |  |  | **15.10-16.50** | **Групповые** | **6** | **«Дифференцированная передача»** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 9.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Дифференцированная передача | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 9.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей». | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 9.3 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Работа над проектом. | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **10** |  |  | **15.10-16.50** | **Групповые** | **6** | **Подготовка и защита творческих проектов** | **МКОУ Полойской СОШ** |  |
| 10.1 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 4 | Подготовка творческого проекта. | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 10.2 |  |  | 15.10-16.50 | Групповые | 2 | Защита творческого проекта (Творческий отчёт) | МКОУ Полойской СОШ | Наблюдение.  Практическая работа. |

**2 год обучения**

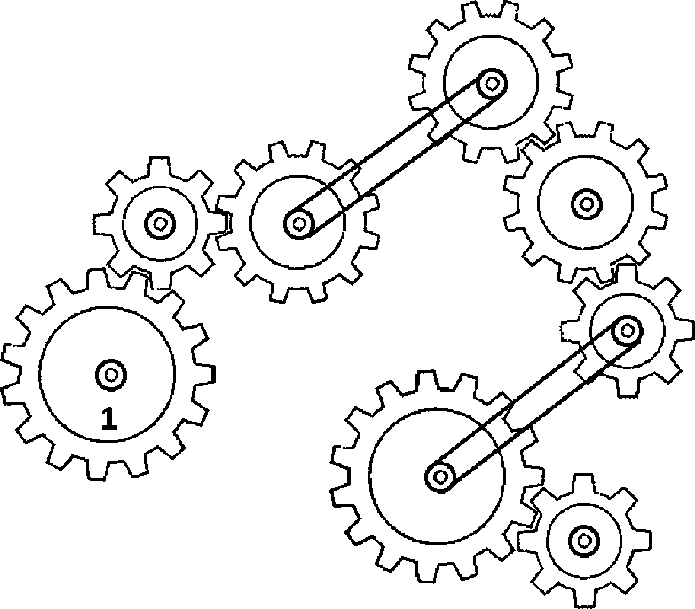
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-  во  часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
| **1.** |  |  |  | **Групповые** | **4** | **Вводное занятие** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 1.1 | Сентябрь |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Охрана труда и правила поведения | МБУ ДО ДДТ | Водное анкетирование.  Наблюдение. |
| 1.2 |  |  | 14.05-15.45 |  | 2 | Краткий обзор курса по программированию. |  | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **2** |  |  |  | **Групповые** | **4** | **Введение: информатика, кибернетика, робототехника** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 2.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Обзор научных достижений. Исторический аспект. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые |  | Языки программирования | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **3** |  |  |  | **Групповые** | **10** | **Основы программирования** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 3.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Программирование без компьютера | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Виды механической передачи | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.3 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Повышающая передача | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.4 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Понижающая передача | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 3.5 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Зачет | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **4** |  |  |  | **Групповые** | **12** | **Моторные механизмы** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 4.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Стационарные моторные механизмы | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Одномоторный гонщик | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.3 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Преодоление горки | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.4 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Сумо роботов | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.5 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Перетягивание каната | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.6 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Зачет | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **5** |  |  |  | **Групповые** | **4** | **Трехмерное моделирование.** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 5.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Введение в виртуальное конструирование | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Простейшие 3D - модели | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **6** |  |  |  | **Групповые** |  | **Робототехника и программирование** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 6.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Знакомство с модулем EV3 | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Встроенные программы | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.3 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Двухмоторная тележка | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.4 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Датчики. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.5 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Колесные, гусеничные и шагающие роботы | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.6 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Решение простейших задач по расчету расстояния, определения цвета, расчету равновесия при движении робота | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.7 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Цикл, ветвление, параллельные задачи | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.8 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Кегельринг | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.9 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Следование по линии | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.10 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Путешествие по комнате | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.11 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 1 | Поиск выхода из лабиринта | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.12 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 4 | Слалом (объезд препятствий) | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.13 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 4 | Интеллектуальное сумо. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **7** |  |  |  | **Групповые** | **10** | **Основы управления роботом** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 7.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Пропорциональный регулятор. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 1 | Траектория с перекрестками | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.3 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 1 | Пересеченная местность | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.4 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Обход лабиринта по правилу правой руки. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.5 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Анализ показаний разнородных датчиков. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.6 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Синхронное управление двигателями | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.7 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 1 | Робот-барабанщик | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **8** |  |  |  | **Групповые** | **8** | **Удаленное управление роботом** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 8.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Передача числовой информации. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Кодирование при передаче | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.3 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Управление моторами через Bluetooth. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.4 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 2 | Устойчивая передача данных | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **9** |  |  |  | **Групповые** | **8** | **Регламенты соревнований** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 9.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 8 | Игры роботов | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **10** |  |  |  | **Групповые** | **8** | **Состязания роботов** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 10.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 8 | Состязания роботов | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **11** |  |  |  | **Групповые** | **15** | **Творческие проекты** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 11.1 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 4 | Правила дорожного движения | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.2 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 4 | Роботы-помощники человека | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.3 |  |  | 14.05-15.45 | Групповые | 7 | Создание собственной модели | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |

**3 год обучения**

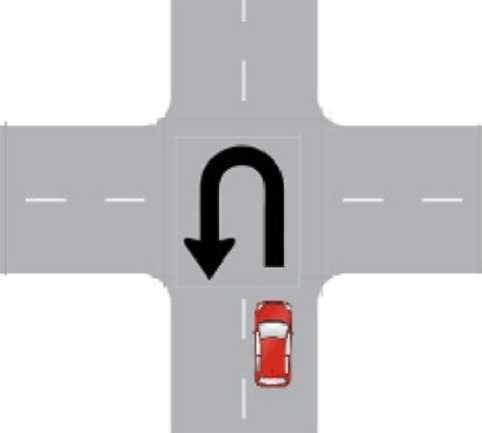
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-  во  часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
| **1.** |  |  |  | **Групповые** | **3** | **Вводное занятие** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 1.1 | Сентябрь |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение в курс «Инженеры будущего». Обзор соревнований технической направленности | МБУ ДО ДДТ | Водное анкетирование.  Наблюдение. |
| **2** |  |  |  | **Групповые** | **6** | **Научный метод и основы естественных наук** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 2.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с научным методом. Обзор современного состояния естественных наук. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 2.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Применение базовых знаний математики, информатики и физики в решении типовых технических задач. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **3** |  |  |  | **Групповые** | **3** | **Обзор регламентов соревнований** | **МБУ ДО ДДТ** | **.** |
| 3.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с расписанием и регламентами соревнований на предстоящий год. Определение индивидуальных форм участия. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **4** |  |  |  | **Групповые** | **9** | **Проектная деятельность** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 4.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с методом проектов. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление собственного теоретического мини-проекта. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 4.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Мини-проект | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **5** |  |  |  | **Групповые** | **18** | **Машины Голдберга** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 5.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с машинами Голдберга. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение принципов работы, рассмотрение примеров. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Строительство машины Голдберга | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение регламента соревнования «Кубок машины Голдберга». Роли в команде. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.5 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание инженерной команды. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 5.6 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Проектирование и изготовление машины Голдберга. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **6** |  |  |  | **Групповые** | **12** | **Основы программирования в различных средах** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 6.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с основами программирования. Обзор различных языков программирования для различных задач. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание собственного сайта в сети «Интернет». | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание алгоритмов . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 6.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Программирование . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **7** |  |  |  | **Групповые** | **12** | **Основные механизмы** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 7.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с основными механизмами и способами передачи механической энергии. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора «Лего». | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора «Лего». | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 7.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора «Лего» | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **8** |  |  | **15.55-18.30** | **Групповые** | **12** | **Основы робототехники** | **МБУ ДО ДДТ** | **Наблюдение.**  **Практическая работа.** |
| 8.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с теорией роботехники. Программирование, механика робота. Датчики и исполнительные механизмы. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора «Лего » . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора «Лего » | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 8.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора «Лего » | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **9** |  |  |  | **Групповые** | **12** | **Моделирование** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 9.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Основные направления моделирования. Обзор программного обеспечения. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 9.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление модели с помощью 3 D ручки. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 9.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Знакомство с программой «Blender » . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 9.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление модели с последующей распечаткой на 3 D принтере | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **10** |  |  |  | **Групповые** | **12** | **Создание проектов** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 10.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Выбор темы собственного проекта. Определение необходимых ресурсов. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 10.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание проектов | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 10.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Проектирование и изготовление демонстрации . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 10.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Защита проекта . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **11** |  |  |  | **Групповые** | **21** | **Создание роботов и автоматических устройств** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 11.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение регламентов робототехнических соревнований. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание робототехнических систем для решения конкретных задач в соответствии с регламентами соревнований . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание робототехнических систем для решения конкретных задач в соответствии с регламентами соревнований . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание робототехнических систем для решения конкретных задач в соответствии с регламентами соревнований . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.5 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание робототехнических систем для решения конкретных задач в соответствии с регламентами соревнований . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.6 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание робототехнических систем для решения конкретных задач в соответствии с регламентами соревнований . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 11.7 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Создание робототехнических систем для решения конкретных задач в соответствии с регламентами соревнований . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **12** |  |  |  | **Групповые** | **21** | **Программирование (углубленное)** | **МБУ ДО ДДТ** | **.** |
| 12.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение языков программирования по выбору для решения конкретных задач. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 12.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение языков программирования по выбору для решения конкретных задач. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 12.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение языков программирования по выбору для решения конкретных задач. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 12.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение языков программирования по выбору для решения конкретных задач. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 12.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение языков программирования по выбору для решения конкретных задач. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 12.5 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Его отладка и оптимизация. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 12.6 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Его отладка и оптимизация. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **13** |  |  | **15.55-18.30** | **Групповые** | **33** | **Подготовка к соревнованиям** | **МБУ ДО ДДТ** | **Наблюдение.**  **Практическая работа.** |
| 13.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение регламентов | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изучение регламентов | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление устройств и другого в соответствии с регламентами для участия в соревнованиях . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Изготовление устройств и другого в соответствии с регламентами для участия в соревнованиях . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Отладка изготовленных устройств | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.5 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Отладка изготовленных устройств | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.6 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Тестирование изготовленных устройств | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.7 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Тестирование изготовленных устройств | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.8 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Тестирование изготовленных устройств | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.9 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Оптимизация изготовленных устройств | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 13.10 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Оптимизация изготовленных устройств | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **14** |  |  |  | **Групповые** | **30** | **Соревнования** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 14.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.4 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.5 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.6 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.7 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.8 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.9 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 14.10 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Участие в технических соревнованиях, соревнованиях по робототехнике различного уровня | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **15** |  |  |  | **Групповые** | **9** | **Презентации проектов** | **МБУ ДО ДДТ** |  |
| 15.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Обобщение опыта занятий по программе, создание отчетных проектов . | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 15.2 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Научная конференция. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| 15.3 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Защита проектов. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |
| **16** |  |  | **15.55-18.30** | **Групповые** | **3** | **Итоговые занятия** | **МБУ ДО ДДТ** | **Наблюдение.**  **Практическая работа.** |
| 16.1 |  |  | 15.55-18.30 | Групповые | 3 | Подведение итогов. Планирование самостоятельной работы. | МБУ ДО ДДТ | Наблюдение.  Практическая работа. |

Приложение № 2

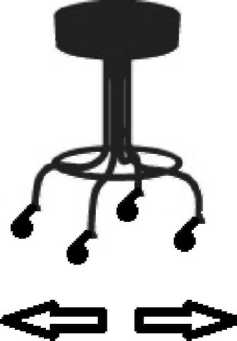
Вводная диагностика Часть I. Теоретические навыки

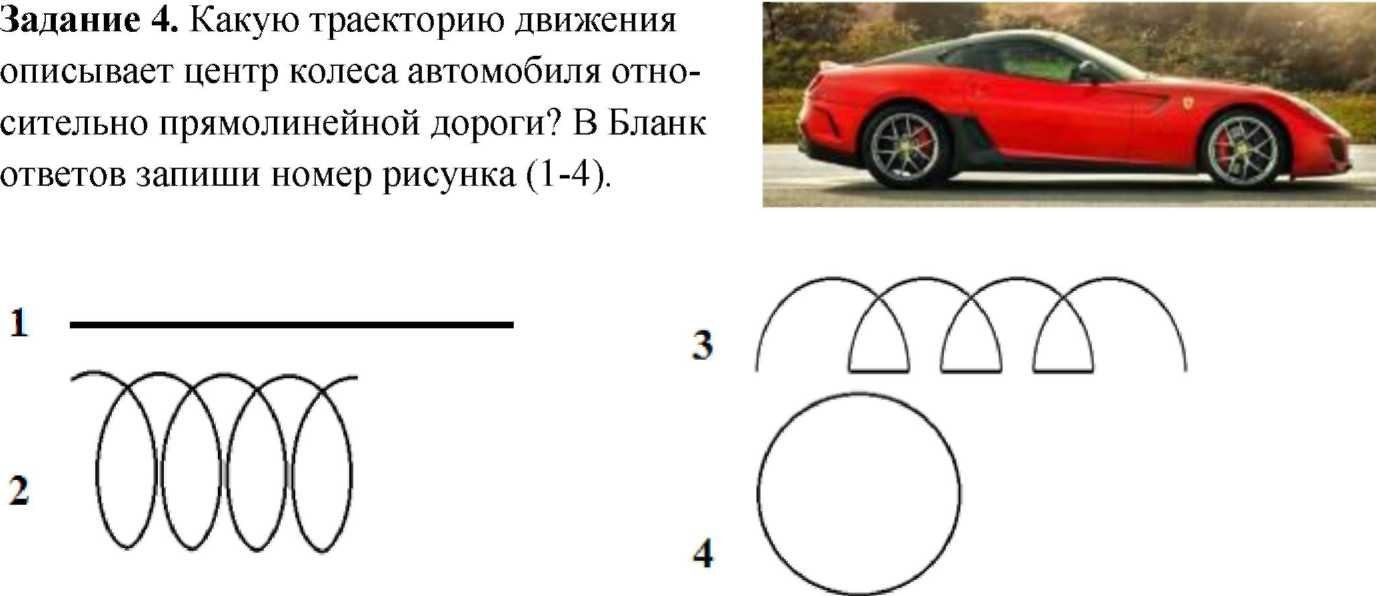
Задание 1. Посмотри внимательно на рисунок: перед тобой система зубчатых колес. Если начать вращать зубчатое колесо № 1 по часовой стрелке, то сколько еще колес будет вращаться в этом же направлении? В Бланк ответов запиши число колес, вращающихся в ту же сторону, что и колесо № 1.

**Задание 2.** Машина двигается в направлении, указанном стрелкой. Какое из передних колес: левое или правое (относительно водителя) будет вращаться быстрее? В Бланк ответов запиши выбранное колесо (левое или правое) и от- веть на вопрос, почему (не больше 2 предложений)?

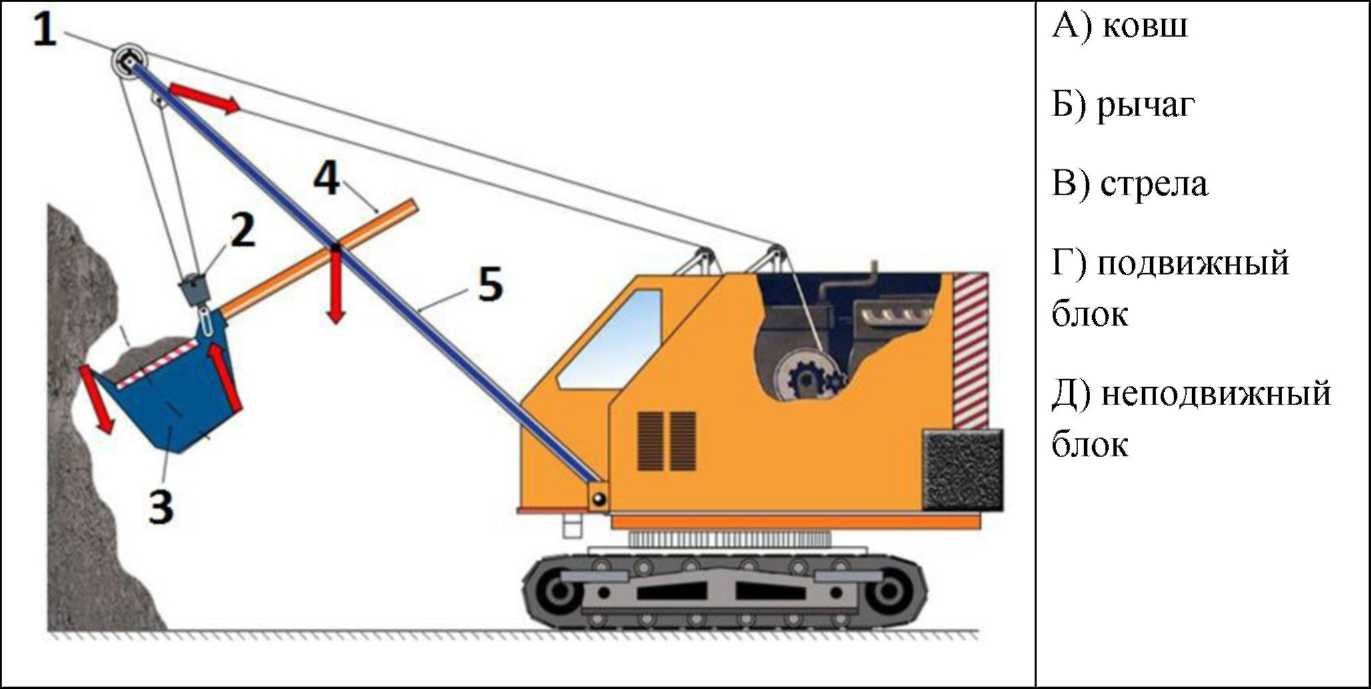


**Задание 3.** Рассмотри рисунок, на нем изображен стул, который недавно передвигали. В какую сторону последний раз его передвигали? В Бланк ответов запиши букву А или Б, обозначающую направление движения стула.

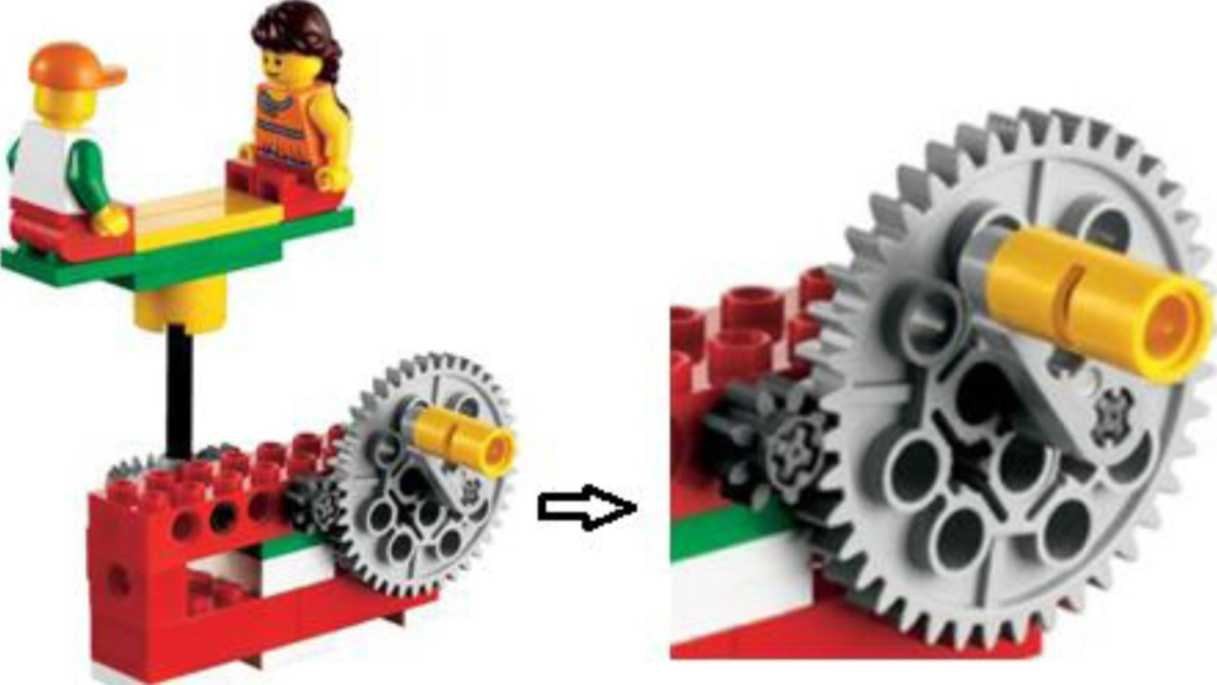
**А Б**

**Задание 5.** С древних времен люди пользуются простыми механизмами, например, для поднятия грузов. Укажи, какие механизмы используют для поднятия грузов.

1. Рычаг
2. Клин
3. Наклонную плоскость
4. Блок

**Задание 6**. В устройстве экскаватора множество простых механизмов. Основу составляют рычаги и блоки. Соотнеси номера элементов экскаватора и их названия. Ответ представь в виде цифра-буква.

**Задание 7**. Ёлочное украшение «Шар» сконструировали из кирпичиков, размером 2x4. Посчитай, сколько всего использовали этих кирпичиков? В Бланк ответов запиши количество кирпичиков.

**Задание 8.** Сколько оборотов сделают минифигурки на карусели, если прокрутить 2 полных оборота рукояткой? В Бланк ответов запиши число оборотов минифигурок на карусели.

Бланк ответов (для части I).

Фамилия Имя Отчество

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ответ | Примечание/Комментарии |
| Задание 1 |  |  |
| Задание 2 |  |  |
| Задание 3 |  |  |
| Задание 4 |  |  |
| Задание 5 |  |  |
| Задание 6 |  |  |
| Задание 7 |  |  |
| Задание 8 |  |  |
| Задание 9 |  |  |
| Задание 10 |  |  |

Часть П. Практические навыки.

Собери по предлагаемому рисунку вертолет из конструктора.

Методика оценивания

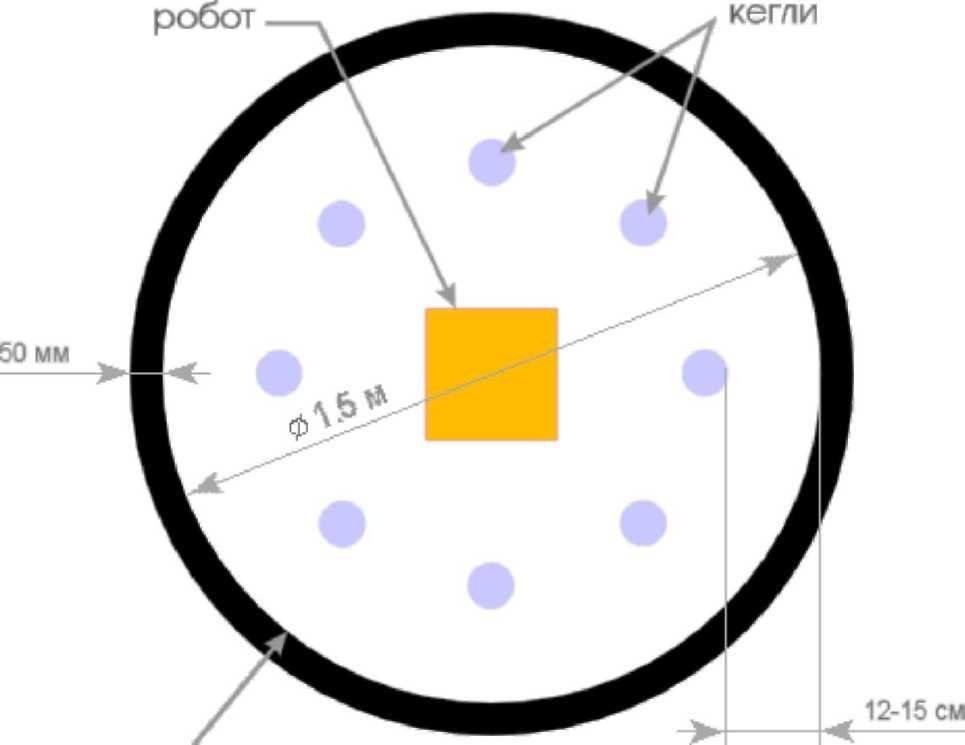
Часть I. За каждый правильный ответ в части I начисляется 1 балл. Высокий уровень - от 10 до 9 правильных ответов, средний уровень от 8 до 6 правильных ответов, низкий уровень - меньше 6 правильных ответов).

Часть П. Норма на сборку - 20 минут. Высокий уровень - вертолёт собран вовремя и допущено не более одной ошибки в сборке. Средний уровень - вертолёт собран вовремя и допущено от двух до пяти ошибок в сборке. Низкий уровень - вертолёт собран более чем за 20 минут или допущено более пяти ошибок сборки.

Текущая и промежуточная диагностика

**Текущая и промежуточная диагностика 1 года обучения осуществляется путём выполнения проекта «Кегельринг» и защиты проекта.**

**Условия задачи:** Перед началом состязания на специальном поле расставляют 8 кеглей белого цвета. Робот ставится в центр ринга. За отведенное на поединок время робот, не выходя за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть 8 кеглей белого цвета. После того, как робот вытолкнул все кегли, поединок останавливается и прошедшее время считается временем поединка. На очистку ринга от кеглей дается 60 секунд. По окончании отведенного для игры времени робот должен остановиться. Во время проведения состязания оператор не должен касаться робота, кеглей или ринга. Даётся 3 зачётных попытки - в зачёт идёт лучшая.



*Чертёж поля для проекта «Кегельринг».*

Для текущей диагностики ставится дополнительным условием решить задачу механически. Для промежуточной диагностики ставится дополнительным условием решить задачу с использованием обратной связи.

Методика оценивания

**Практическая часть.** *Высокий уровень* - робот выполнил задание и выбил 8 кеглей. *Средний уровень* - робот выполнил задание и выбил 7-6

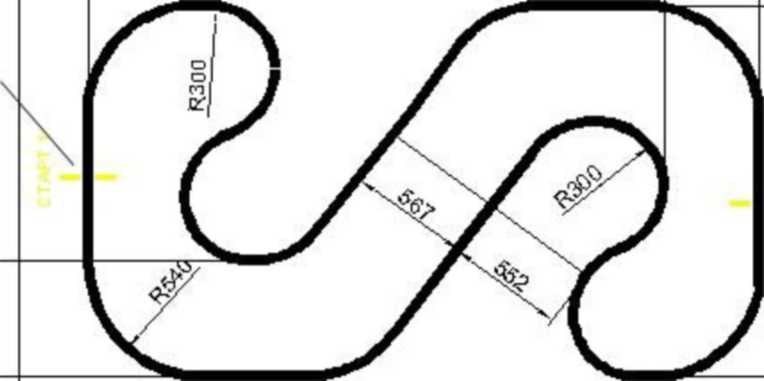
кеглей. *Низкий уровень -* робот не выполнил задание или выбил меньше 6 кеглей.

**Теоретическая часть.** *Высокий уровень -* учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. *Средний уровень* - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. **Низкий уровень** - учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы.

текущая и промежуточная диагностика 2 года обучения осуществляется путём выполнения проекта «Траектория» и защиты

**проекта.**

**Условия задачи:** Робот должен за наименьшее время пройти от старта до финиша предложенную траекторию. При прохождении трассы робот не должен «потерять линию» (все касающиеся поля элементы робота не должны оказываться полностью по одну сторону линии). Даётся 3 зачётных попытки

- в зачёт идёт лучшая.

*Чертёж поля для проекта «Траектория».*

Для промежуточной диагностики на двух прямых участках траектории дополнительно устанавливаются препятствия в виде кеглей, которые необходимо объехать, не касаясь и не сбивая.

Методика оценивания

**Практическая часть.** *Высокий уровень* - робот выполнил задание менее чем за 90 секунд. *Средний уровень* - робот выполнил задание менее чем за

120 секунд, но более чем за 90 секунд. *Низкий уровень -* робот не выполнил задание или выполнил задание более чем за 120 секунд.

**Теоретическая часть.** *Высокий уровень -* учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. *Средний уровень* - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. *Низкий уровень -* учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы

Рекомендации для учащихся по подготовке и представлению проекта, вопросы для защиты

При подготовке к итоговой защите проекта рекомендуется:

1. . Выучить схемы сборки роботов для кегельринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
2. Выучить схемы программирования для кегельринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста
3. Повторить назначение датчиков
4. Повторить технические характеристики роботов
5. Продумать функциональное назначение разных роботов (где они могут применяться)

План защиты проекта

* 1. . Здравствуйте. Меня зовут....
  2. Моя модель называется.
  3. Эту модель я сконструировал из конструктора - лего...
  4. У моей модели есть: оси, шестеренки, балки, колеса, которые отвечают технологическим требованиям модели.
  5. У данной модели есть датчики...., предназначенные для ..
  6. Я могу продемонстрировать движения моего робота.
  7. Данную модель можно использовать в качестве например ( робота- спасателя) или (робота -врача, и т.д.)

Методика «Логико-количественные отношения»

Испытуемым в этой методике предлагается решить 20 задач на выяснение логико-количественных отношений. В каждой из этих задач необходимо определить, какая величина больше или, соответственно, меньше другой, и результат записать за чертой в виде соотношения между величинами «А» и «В» с помощью знаков «>» или «<». Решать все без исключения задачи нужно только в уме, как можно быстрее и без ошибок. На решение всех 20 задач в целом отводится всего 10 минут. По истечении этого времени эксперимент прерывается и определяется число правильно решенных испытуемым задач за это время.

Задачи методики:

1. А больше Б в 6 раз Б меньше В в 7 раз / А В
2. А меньше Б в 10 раз Б больше В в 6 раз/ В А
3. А больше Б в 3 раза Б меньше в 6 раз / А В
4. А больше Б в 3 раза Б меньше В в 5 раз / А В
5. А меньше Б в 3 раза больше В в 5 раз / А В
6. А больше Б в 9 раз Б меньше В в 12 раз / А В
7. А больше Б в 9 раз Б меньше В в 4 раза / А В
8. А меньше Б в 3 раза Б больше В в 7 раз / А В
9. А меньше Б в 5 раз Б больше В в 6 раз / А В
10. А меньше Б в 2 раза Б больше В в 8 раз / А В
11. А меньше Б в'3 раза Б больше В в 4 раза / А В
12. А больше Б в 2 раза Б меньше В в 5 раз / А В
13. А меньше Б в 10 раз Б больше В в 3 раза / А В
14. А меньше Б в 5 раз Б больше В в 2 раза / А В
15. А больше Б в 4 раза Б меньше В в 3 раза / А В
16. А меньше Б в 3 раза Б.больше В в 2 раза / А В
17. А больше Б в 4 раза Б меньше В в 7 раз / А В
18. А больше Б в 4 раза Б меньше В в 3 раза / А В
19. А меньше Б в 5 раз Б больше В в 8 раз / А В
20. А больше Б в 7 раз Б меньше В в 3 раза / А В

***Примечание.*** Ниже для контроля приводятся правильные решения всех задач с указанием номера задачи и правильного решения. В ответах вместо указанных выше знаков использованы словесные формулировки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. В больше А. | 6. В больше А. | 11. В больше А. | 16. А больше В. |
| 2. А больше В. | 7. А больше В. | 12. А больше В. | 17. В больше А. |
| 3. В больше А. | 8. А больше В. | 13. В больше А. | 18. В больше А. |
| 4. А больше В. | 9. В больше А. | 14. А больше В. | 19. А больше В. |
| 5. А больше В. | 10. А больше В. | 15. В больше А. | 20. В больше А. |

***Оценка результатов:*** за каждую правильно решенную задачу испытуемый получает по 0,5 балла. Максимальная сумма баллов, которую может набрать один испытуемый за решение всех 20 задач, равна 10. Если результат оказался равным целому числу баллов с половиной, то он округляется до ближайшего большего числа. Например, результат 8,5 баллов в итоге округляется до 9,0 баллов.

***Выводы об уровне развития* 10 баллов** - очень высокий. **8-9 баллов** - высокий.

**4-7 баллов** - средний.

**2-3 балла** - низкий.

**0-1 балл** - очень низкий