**Пояснительная записка**

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego NXT,Arduino.

Программа **«Кибернетика+»** имеет техническую направленность, сроком реализации 2 года. Программа предназначена для учащихся 12-17 лет.

**Цели программы:**

1. Стимулировать интерес детей и молодежи к сфере инноваций и высоких технологий, содействовать повышению престижа технических профессий в обществе, формированию и пополнению отечественной инженерной элиты.
2. Создавать условия для воплощения в жизнь инициатив молодежи и инженерно-педагогических работников, занятых в системе профессионального образования.
3. Обеспечивать сетевое взаимодействие в сфере технологий в области реализации молодежных проектов.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

**Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

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

**ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**

После 1 года обучения:

**ЗНАТЬ:**

-правила безопасной работы;

-основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

-компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

-виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

основные приемы конструирования роботов;

-конструктивные особенности различных роботов;

-как передавать программы в RCX;

-порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

-как использовать созданные программы;

-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

-создавать программы на компьютере для различных роботов;

-корректировать программы при необходимости;

**УМЕТЬ:**

-принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств.

- прогнозировать результаты работы.

- планировать ход выполнения задания.

- рационально выполнять задание.

- руководить работой группы или коллектива.

- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами.

После 2 года обучения:

ЗНАТЬ:

-правила безопасной работы;

-основные компоненты конструкторов ЛЕГО, EV3, Arduino;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

-компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

-виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

основные приемы конструирования роботов;

-конструктивные особенности различных роботов;

-как передавать программы в Arduino;

-порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

-как использовать созданные программы;

-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

-создавать программы на компьютере для различных роботов;

-корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

-принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением Arduino конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств.

- прогнозировать результаты работы.

- планировать ход выполнения задания.

- рационально выполнять задание.

- руководить работой группы или коллектива.

- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами

**МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

- олимпиады;

- соревнования;

- учебно-исследовательские конференции.

-проекты.

- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

**Организационно-педагогические условия**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 год обучения | | | | |
| №  п\п | Тема занятий | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| 1. | Вводное занятие. Основы работы с NXT. | 4 | 2 | 2 |
| 2 | Среда конструирования - знакомство с деталями  конструктора. | 4 | 2 | 2 |
| 3 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 6 | 2 | 4 |
| 4 | Программа Lego Mindstorm. | 6 | 2 | 4 |
| 5 | Понятие команды, программа и программирование | 8 | 4 | 4 |
| 6 | Дисплей. Использование дисплея NXT.  Создание анимации. | 4 | 2 | 2 |
| 7 | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 4 | 2 | 2 |
| 8 | Сборка простейшего робота, по  инструкции. | 4 |  | 4 |
| 9 | Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. | 4 |  | 4 |
| 10 | Управление одним мотором. Движение вперёд-назад  Использование команды « Жди»  Загрузка программ в NXT | 2 |  | 2 |
| 11 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 6 |  | 6 |
| 12 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 6 | 2 | 4 |
| 13 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 4 | 2 | 2 |
| 14 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 2 |  | 2 |
| 15 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 8 |  | 8 |
| 16 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 |  | 2 |
| 17 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 2 |  | 2 |
| 18 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 4 |  | 4 |
| 19 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 4 | 2 | 2 |
| 20 | Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G | 2 |  | 2 |
| 21 | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | 6 | 2 | 4 |
| 22 | Изготовление робота исследователя.  Датчик расстояния и освещённости. | 6 | 2 | 4 |
| 23 | Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, | 6 | 2 | 4 |
| 24 | Разработка конструкций для соревнований | 10 |  | 10 |
| 25 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 6 | 2 | 4 |
| 26 | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 6 | 2 | 4 |
| 27 | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 4 | 2 | 2 |
| 28 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 6 | 2 | 4 |
| 29 | Подготовка к соревнованиям | 6 | 2 | 4 |
| 30 | Подведение итогов | 2 | 2 |  |
| **Итого** | | **144** | **40** | **104** |
| **Самоподготовка**  **(внеаудиторные занятия)** | | **64** | **0** | **64** |
| **Итого за календарный год** | | **208** | **40** | **168** |

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 год обучения | | | | |
| №  п\п | Тема занятий | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| 1. | Вводное занятие. Основы работы с Arduino. | 4 | 2 | 2 |
| 2 | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. | 4 | 2 | 2 |
| 3 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 6 | 2 | 4 |
| 4 | Программа Arduino. | 6 | 2 | 4 |
| 5 | Понятие команды, программа и программирование | 8 | 4 | 4 |
| 6 | Дисплей. Использование дисплея Arduino. Создание анимации. | 4 | 2 | 2 |
| 7 | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 4 | 2 | 2 |
| 8 | Сборка простейшего робота, по  инструкции. | 4 |  | 4 |
| 9 | Программное обеспечение Arduino. Создание простейшей программы. | 4 |  | 4 |
| 10 | Управление одним мотором. Движение вперёд-назад  Использование команды « Жди»  Загрузка программ в Arduino | 2 |  | 2 |
| 11 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 6 |  | 6 |
| 12 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 6 | 2 | 4 |
| 13 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 4 | 2 | 2 |
| 14 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 2 |  | 2 |
| 15 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 8 |  | 8 |
| 16 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 |  | 2 |
| 17 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 2 |  | 2 |
| 18 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 4 |  | 4 |
| 19 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 4 | 2 | 2 |
| 20 | Составление программ включающих в себя ветвление в среде Arduino | 2 |  | 2 |
| 21 | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | 6 | 2 | 4 |
| 22 | Изготовление робота исследователя.  Датчик расстояния и освещённости. | 6 | 2 | 4 |
| 23 | Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, | 6 | 2 | 4 |
| 24 | Разработка конструкций для соревнований | 10 |  | 10 |
| 25 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 6 | 2 | 4 |
| 26 | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 6 | 2 | 4 |
| 27 | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 4 | 2 | 2 |
| 28 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 6 | 2 | 4 |
| 29 | Подготовка к соревнованиям | 6 | 2 | 4 |
| 30 | Подведение итогов | 2 | 2 |  |
| **Итого** | | **144** | **40** | **104** |
| **Самоподготовка**  **(внеаудиторные занятия)** | | **64** | **0** | **64** |
| **Итого за календарный год** | | **208** | **40** | **168** |
|  | | | | |

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год обучения** | **1 полугодие** | | **Зимние праздники** | **2 полугодие** | | **Промеж./**  **итоговая аттестация** |  | **Всего аудиторных недель** | **Летний период** | **Всего внеаудиторных недель** | **Продолжительность календарного года** |
| 1 | 01.09-31.12 | 17 недель | 01.01.-08.01. | 9.01.  -31.05. | 19 нед. | 15-25.05 |  | 36  нед. | **01.06. - 31.08.** | 16  нед. | 52  недели |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 01.09-31.12 | 17 недель | 01.01.-08.01. | 9.01.  -31.05. | 19 нед. | 15-25.05 |  | 36  нед. | **01.06. - 31.08.** | 16  нед. | 52  недели |

**1. Календарный год** включает в себя каникулярное время и делится на **аудиторный** и **внеаудиторный периоды.**

**2. Продолжительность аудиторного периода**

*Начало* - 1 сентября ежегодно

*Окончание*– 31 мая ежегодно

**3**. **Продолжительность внеаудиторного периода**

*Начало* **-** 1 июня ежегодно

*Окончание* - 31 августа ежегодно

**4. Регламент образовательного процесса:**

*Продолжительность учебной недели* – 7 дней с 9.00 до 20.00 час. Для учащихся 16-18 лет допускается окончание занятий в 21.00.

*Количество учебных смен*: 2 смены

1 смена: 9.00 – 14.00 ч. 2 смена: 14.30 – 21.00 ч.

*Занятия проводятся* – по группам, индивидуально или всем составом объединения. *Занятия проводятся в соответствии с расписанием*, утвержденным директором МАУДО ДЮЦ «На Комсомольской».

**5. Режим работы учреждения в летний период (внеаудиторная нагрузка)**

В летний период занятия детей в объединении проводятся в разных видах и формах: экскурсии в художественный музей, на выставки, в парковую зону, на море, участие в работе летнего лагеря, участие в организации праздников и развлечений, соревнований, выставках, самостоятельная работа.

**6. Родительские собрания** проводятся в детских коллективах Детско-юношеского центра по усмотрению педагогов дополнительного образования не реже двух раз в год.

**Содержание. Рабочая программа**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема урока** | **Кол.**  **часов** | **Дата** | **Основные вопросы рассматриваемые на**  **уроке** | **Планируемые результаты** | | |
| **Предметные** | **Метапредметные** | **Личностные** |
| **1** | Вводное занятие. Основы работы с NXT. | 4 |  | Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.  Показ видео роликов о роботах и роботостроении.  Правила техники безопасности. | Проявление познавательного интереса и активности в данной области | Соблюдение норм и правил культуры труда | Владение кодами и методами чтения и способам графического представления |
| **2** | Среда конструирования - знакомство с деталями  конструктора. | 4 |  | Твой конструктор (состав, возможности)  - Основные детали (название и назначение)  - Датчики (назначение, единицы измерения)  - Двигатели  - Микрокомпьютер NXT  - Аккумулятор (зарядка, использование)  Названия и назначения деталей  - Как правильно разложить детали в наборе | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда. |
| **3** | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 6 |  | Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.  Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Виртуальное и  натурное моделирование технических объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации  своей деятельности**.** |
| **4** | Программа Lego Mindstorm. | 6 |  | Знакомство с запуском программы, ее  Интерфейсом.  Команды, палитры инструментов.  Подключение NXT. | Контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям. | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности**.** |
| **5** | Понятие команды, программа и программирование | 8 |  | Визуальные языки программирования.  Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. | Проявление познавательного интереса и активности в данной области | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Владение кодами и методами чтения и способам графического представления |
| **6** | Дисплей. Использование дисплея NXT. | 4 |  | Дисплей. Использование дисплея NXT.  Создание анимации. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **7** | Знакомство с моторами и датчиками. | 4 |  | Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Try me) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню NXT • Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда |
| **8** | Сборка простейшего робота, по  инструкции. | 4 |  | - Сборка модели по технологическим картам.  - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ) | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Планирование технологического процесса и процесса труда. Формирование рабочей группы |
| **9** | Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. | 4 |  | Составление простых программ по линейным и псевдо линейным алгоритмам. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Планирование технологического процесса и процесса труда. |
| **10** | Управление одним мотором. | 2 |  | Движение вперёд-назад  Использование команды « Жди»  Загрузка программ в NXT | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **11** | Самостоятельная творческая работа учащихся | 6 |  | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **12** | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 6 |  | Управление двумя моторами с помощью команды **Жди**  • Использование палитры команд и окна Диаграммы  • Использование палитры инструментов  • Загрузка программ в NXT | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **13** | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 4 |  | Создание двухступенчатых программ  • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения  действий программы  • Сохранение и загрузка программ | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **14** | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 2 |  | Блок воспроизведение.  Настройка концентратора данных блока «Звук»  Подача звуковых сигналов при касании. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **15** | Самостоятельная творческая работа учащихся | 8 |  | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **16** | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 |  | Использование Датчика Освещенности в команде Жди  • Создание многоступенчатых программ | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **17** | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 2 |  | Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **18** | Самостоятельная творческая работа учащихся | 4 |  | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **19** | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ | 4 |  | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **20** | Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G | 2 |  | Отображение параметров настройки Блока  Добавление Блоков в Блок «Переключатель»  Перемещение Блока «Переключатель»  Настройка Блока «Переключатель» | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **21** | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | 6 |  | Включение/выключение  Установка соединения  Закрытие соединения  Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение» | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **22** | Изготовление робота исследователя. | 6 |  | Сборка робота исследователя. Составление программы для  датчика расстояния и освещённости. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда. |
| **23** | Работа в Интернете. | 6 |  | Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Поиск новых решений возникшей технической проблемы. | Выражение желания учиться и трудиться для удовлетворения текущих и перспективных потребностей**.** |
| **24** | Разработка конструкций для соревнований | 10 |  | Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений. | Ориентация в имеющихся средствах и технологиях создания объектов труда. | Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов. | Проявление познавательных интересов и активности в предметно технологической деятельности. |
| **25** | Составление программ «Движение по линии». Испытание робота. | 6 |  | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **26** | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 6 |  | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **27** | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 4 |  | Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо» | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Поиск новых решений возникшей технической проблемы. | Проявление технико-технологического мышления |
| **28** | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 6 |  | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **29** | Подготовка к соревнованиям | 6 |  | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **30** | Подведение итогов | 2 |  | Защита индивидуальных и коллективных проектов. |  |  |  |

**Содержание. Рабочая программа**

**2 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема урока** | **Кол.**  **часов** | **Дата** | **Основные вопросы рассматриваемые на**  **уроке** | **Планируемые результаты** | | |
| **Предметные** | **Метапредметные** | **Личностные** |
| **1** | Вводное занятие. Основы работы с Arduino. | 4 |  | Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.  Показ видео роликов о роботах и роботостроении.  Правила техники безопасности. | Проявление познавательного интереса и активности в данной области | Соблюдение норм и правил культуры труда | Владение кодами и методами чтения и способам графического представления |
| **2** | Среда конструирования - знакомство с деталями  конструктора. | 4 |  | Твой конструктор (состав, возможности)  - Основные детали (название и назначение)  - Датчики (назначение, единицы измерения)  - Двигатели  - Микрокомпьютер Arduino  - Аккумулятор (зарядка, использование)  Названия и назначения деталей  - Как правильно разложить детали в наборе | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда. |
| **3** | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 6 |  | Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.  Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Виртуальное и  натурное моделирование технических объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации  своей деятельности**.** |
| **4** | Программа Arduino. | 6 |  | Знакомство с запуском программы, ее  Интерфейсом.  Команды, палитры инструментов.  Подключение Arduino. | Контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям. | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности**.** |
| **5** | Понятие команды, программа и программирование | 8 |  | Визуальные языки программирования.  Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с Arduino. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. | Проявление познавательного интереса и активности в данной области | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Владение кодами и методами чтения и способам графического представления |
| **6** | Дисплей. Использование дисплея Arduino. | 4 |  | Дисплей. Использование дисплея Arduino.  Создание анимации. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **7** | Знакомство с моторами и датчиками. | 4 |  | Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Try me) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню Arduino • Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда |
| **8** | Сборка простейшего робота, по  инструкции. | 4 |  | - Сборка модели по технологическим картам.  - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности Arduino (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ) | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Планирование технологического процесса и процесса труда. Формирование рабочей группы |
| **9** | Программное обеспечение Arduino. Создание простейшей программы. | 4 |  | Составление простых программ по линейным и псевдо линейным алгоритмам. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Планирование технологического процесса и процесса труда. |
| **10** | Управление одним мотором. | 2 |  | Движение вперёд-назад  Использование команды « Жди»  Загрузка программ в Arduino | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **11** | Самостоятельная творческая работа учащихся | 6 |  | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **12** | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 6 |  | Управление двумя моторами с помощью команды **Жди**  • Использование палитры команд и окна Диаграммы  • Использование палитры инструментов  • Загрузка программ в Arduino | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **13** | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 4 |  | Создание двухступенчатых программ  • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения  действий программы  • Сохранение и загрузка программ | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **14** | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 2 |  | Блок воспроизведение.  Настройка концентратора данных блока «Звук»  Подача звуковых сигналов при касании. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **15** | Самостоятельная творческая работа учащихся | 8 |  | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **16** | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 |  | Использование Датчика Освещенности в команде Жди  • Создание многоступенчатых программ | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **17** | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 2 |  | Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **18** | Самостоятельная творческая работа учащихся | 4 |  | Самостоятельная творческая  работа учащихся | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **19** | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ | 4 |  | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| **20** | Составление программ включающих в себя ветвление в среде Arduino | 2 |  | Отображение параметров настройки Блока  Добавление Блоков в Блок «Переключатель»  Перемещение Блока «Переключатель»  Настройка Блока «Переключатель» | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **21** | Блок «Bluetooth», установка соединения.  Загрузка с компьютера. | 6 |  | Включение/выключение  Установка соединения  Закрытие соединения  Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение» | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **22** | Изготовление робота исследователя. | 6 |  | Сборка робота исследователя. Составление программы для  датчика расстояния и освещённости. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда. |
| **23** | Работа в Интернете. | 6 |  | Поиск информации о Arduino -состязаниях, описаний моделей | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Поиск новых решений возникшей технической проблемы. | Выражение желания учиться и трудиться для удовлетворения текущих и перспективных потребностей**.** |
| **24** | Разработка конструкций для соревнований | 10 |  | Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений. | Ориентация в имеющихся средствах и технологиях создания объектов труда. | Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов. | Проявление познавательных интересов и активности в предметно технологической деятельности. |
| **25** | Составление программ «Движение по линии». Испытание робота. | 6 |  | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **26** | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 6 |  | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **27** | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 4 |  | Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо» | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Поиск новых решений возникшей технической проблемы. | Проявление технико-технологического мышления |
| **28** | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 6 |  | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **29** | Подготовка к соревнованиям | 6 |  | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| **30** | Подведение итогов | 2 |  | Защита индивидуальных и коллективных проектов. |  |  |  |

**Методическое обеспечение программы**

**Основными принципами обучения являются:**

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**Нормативные правовые акты**

**Нормативные правовые акты**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597
4. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года от 04.09.2014 года №1726-р
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.10.2015 года №09-3242 «О направлении информации» ) «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"

**Основная литература**

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2017, 345 стр.;
6. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2011, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO DAKTA в курсе

информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2011 г.

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

**Интернет ресурсы**

* <http://lego.rkc-74.ru/>

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. http://www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
4. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
5. <http://learning.9151394.ru>
6. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
7. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: http://www.int- edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002
8. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
9. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
10. http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc
11. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
12. <http://pedagogical_dictionary.academic.ru>
13. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

Приложение 1

Оценочные материалы

Вопросы теоретической части программы

1 год обучения

1. Что такое NXT?
2. Какие детали бывают, как называются?
3. Что такое редуктор?
4. Что такое программа?
5. Какие датчики бывают? (перечислить датчики робота)
6. Из чего состоит робот?
7. Пример самой простой программы?
8. Какие детали нужны для движения робота?
9. Что такое загрузка программы?
10. Сколько моторов нужно для езды робота?
11. Как датчик взаимодействует с программой?
12. Что такое Калибровка датчика?
13. Как робот движется по линии?
14. Что такое датчик расстояния?
15. Что такое Bluetooth?
16. Что таоке WI-FI?
17. Как усилит прочность конструкции робота?
18. Понятия разработки конструкции по техническому заданию?

Приложение 2

Задания для самоподготовки на летний период

1 год обучения

1. Просмотр видеороликов в youtube, раздел новейшие разработки
2. Чтение научных статей про робототехнику, кибернетику
3. Просмотр обучающих мультиков, например Фиксики
4. Чтение конспекта уроков
5. Создание чертежа своего робота в различных сферах деятельности
6. Написание своей программы в языке Scratch

Приложение 1

Оценочные материалы

Вопросы теоретической части программы

2 год обучения

1. Что такое Arduino?
2. Какие детали бывают, как называются?
3. Что такое резистор?
4. Что такое программа?
5. Какие датчики бывают? (перечислить датчики робота)
6. Из чего состоит робот?
7. Пример самой простой программы?
8. Какие детали нужны для движения робота?
9. Что такое загрузка программы?
10. Сколько моторов нужно для езды робота?
11. Как датчик взаимодействует с программой?
12. Что такое Калибровка датчика?
13. Как робот движется по линии?
14. Что такое датчик расстояния?
15. Что такое Bluetooth?
16. Что таоке WI-FI?
17. Как усилит прочность конструкции робота?
18. Понятия разработки конструкции по техническому заданию?

Приложение 2

Задания для самоподготовки на летний период

2 год обучения

1. Просмотр видеороликов в youtube, раздел новейшие разработки
2. Чтение научных статей про робототехнику, кибернетику, радиоэлектронику
3. Просмотр обучающих мультиков, например Фиксики
4. Чтение конспекта уроков
5. Создание чертежа своего робота в различных сферах деятельности
6. Написание своей программы в языке Arduino