

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание**   1. **Пояснительная записка.** 2. **Планируемые результаты.** 3. **Учебный план.** 4. **Календарный график по годам обучения** 5. **Рабочие программы.** 6. **Организационно- педагогические условия реализации программы.** 7. **Формы аттестации. Система контроля качества освоения образовательной программы.** |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – Программа) имеет техническую направленность, модифицированная, рассчитана на 3 года обучения. Уровень освоения программы – базовый. Программа рассчитана на учащихся в возрасте от 7 до 14 лет и реализуется на базе Муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования Центра развития творчества детей и юношества Каменского района в объединении «Юный техник».

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. 273-ФЗ Об образовании в Российской Федерации;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

-Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»(Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 №61573);

- Письмо от 18.11.2015 г. № 09-32-42 «методические рекомендации по проектированию дополнительных образовательных программ»

- Устав и локальные акты МАОУ ДО ЦРТД и Ю:

- Положение о дополнительных общеразвивающих программах, реализуемых в объединениях дополнительного образования детей МАОУ ДО ЦРТД и Ю.

- Положение о промежуточной аттестации и аттестации по итогам завершения программы.

Одним из ведущих направлений современной прикладной науки является робототехника, которая занимается созданием и внедрением в жизнь человека автоматических машин, способных намного облегчить как промышленную сферу жизни, так и бытовую. Роботостроение сегодня – довольно развитая отрасль промышленности: огромное количество роботов выполняют работу на различных предприятиях, изучение космического пространства или подводных глубин уже не обходится без использования робототехнических манипуляторов подводных или летательных аппаратов с высоким уровнем интеллекта.

В стенах лабораторий создается все большее количество роботов бытового назначения, «умные машины» все чаще заменяют человека на рабочем месте. В этих условиях весомое значение приобретает образовательная робототехника как новая технология обучения и эффективный инструмент подготовки инженерных кадров современной России.

**Актуальность** данной программы состоит в том, что робототехника является одним из самых стремительно развивающихся направлений в мире, и Россия не должна быть, и не будет в стороне от этого процесса. Образовательная робототехника – помощник в воспитании инженерных кадров России, так как на рынке труда в настоящее время существует дефицит профессий инженерных специальностей.

Формирование современного инженера-конструктора надо начать уже с 7 лет. Робототехника позволяет в игровой форме знакомить учащихся с точными науками и развивать интерес к изобретательской деятельности и научно-техническому творчеству, что, безусловно, **актуально** в наше время. Всем известно, что моделирование и конструирование способствует расширению технического кругозора, развивает конструкторские способности, техническое мышление, повышает мотивацию к творческому поиску и технической деятельности. Поэтому созрела необходимость обучения начальному конструированию, которое поможет учащимся приобрести знания в области технических наук, даст практические навыки и умения при работе с простейшими инструментами и материалами; воспитает трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе.

**Педагогическая целесообразность** этой программы состоит в том, что учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Опираясь на такие научные дисциплины, как информатика, математика, физика, биология –робототехника активизирует развитие учебно-познавательных компетенций учащихся, способствует развитию технического творчества.

**Новизна** программы заключается в исследовательско – технической направленности обучения.

**Отличительной чертой** от других программ является то, что её содержание приведено в соответствие с материально технической базой учреждения, использование в образовательном процессе конструкторов LEGOWEDO,LEGONXT и Lego MindStorms EV3 и аппаратно-программного обеспечения Robolab 2.5.4, как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и программированию на занятиях. Так же отличительной особенностью программы является расширение блока инструкций (инструкции по сборке моделей роботов) в соответствии с современными требованиями. По сравнению со стандартным набором инструкций, прилагаемых к программному обеспечению, добавлены новые инструкции. Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а так же обучение программированию, моделированию при использовании образовательных конструкторов LEGO.

**Цель программы:** развитие основ инженерного мышления у учащихся через занятия образовательной робототехникой.

**Задачи программы:**

-развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;

- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;

- внедрение в подростковую среду представления об инженерно-техническом творчестве, как престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий.

Программа адресована учащимся в возрасте от 7 до 14 лет, срок реализации 3 года.

На обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся принимаются в соответствии с возрастной категорией, заявленной в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Учащийся может быть зачислен на любой год обучения согласно возрасту.

**Организация образовательного процесса**

***Общее количество учебных часов –720.***

На ***первом году обучения*** количество часов составляет ***216*** *ч*, занятия проводятся

***3 раза в неделю по 2 учебных часа (по 45минут) с 1 десятиминутным перерывом*** и ***2 учебных часа (по 30 мин) с 1 десятиминутным перерывом***

или

***3 учебных часа по (30 минут) с 2 десятиминутными перерывами 2 раза в неделю***для учащихся до 8 лет.

На ***втором году обучения*** количество часов составляет ***216 часов***. Занятия проводятся

***3 раза в неделю по 2 учебных часа (по 45 минут) с 1 десятиминутным перерывом***.

И на ***третьем году обучения 288 часов***, количество занятий

4 раза в неделю продолжительность занятий 2 учебных часа (по 45 минут) с 1 десятиминутным перерывом.

Комплектование групп происходит до 1 сентября и учебные занятия начинаются с 1 сентября во всех группах.

Форма организации программы - очно-заочная с применением дистанционного обучения и электронного обучения

от стартового до базового уровня.

С учетом цели и задач программы образовательная деятельность происходит поэтапно: от простого к сложному и имеет 2 уровня освоения:

1. **Ознакомительный.**

В начале обучения (на первом году обучения) даются понятия о начальном техническом моделировании и конструировании на базе конструктора перворобот LEGO WEDO

2.**Базовый.**

На основном этапе обучения:

-во втором году обучения у учащихся формируются технические навыки конструирования на базе конструктора LEGO Mindstorm NXT 2.0

- в третьем году обучения на завершающем этапе учащиеся работают над созданием собственного творческого проекта, программированием и его реализацией на базе конструктора LEGO MindstormEV3.

#### Программа предусматривает работу с учащимися 7-14 лет.

#### Данная программа корректировалась в соответствии с интересами учащихся и соответствует общей направленности и целевым ориентирам учреждения, концепции и программе развития. Состав группы первого года обучения –от 12 до 15человек, второго и третьего годов обучения –от 8 до 12 человек.

Занятия в объединении помогают закрепить и расширить свои знания и умения, полученные в школе по таким предметам как окружающий мир, технология, математика, информатика и физика. По мере накопления знаний и практических умений по конструированию педагог привлекает учащихся самостоятельно проводить анализ моделей, участвовать в проектной деятельности и защите своих проектов.

Анализ модели позволяет учащимся вспомнить предыдущий материал, упражняет их в наблюдательности, в выделении главного, в возможности самостоятельного применения приобретенных опыта и знаний.

В процессе обучения важным является проведение ролевых игр, соревнований при изготовлении движущихся моделей, конкурсов и выставок, работа по устранению недочетов и ошибок, ремонт моделей. Все это позволяет закрепить и повторить пройденный материал.

В программу включен единый комплекс практических работ, который

обеспечивает усвоение новых теоретических знаний, приобретение умений и

навыков работы с лего-конструкторами 3 видов. Свобода выбора технического объекта по заданной теме в процессе обучения способствует развитию творчества и фантазии.

**Планируемые результаты**

.

**Предметные.**

* Учащиеся знают историю развития отечественной и мировой техники;

Знакомятся с устройствами простейших технических объектов;

* Запоминают техническую терминологию и основные узлы технических объектов;

**Метапредметные.**

* Учатся планировать свою деятельность;
* Учатся самостоятельно находить техническое решение;
* Могут сотрудничать со сверстниками и создавать коллективные работы.

**Личностные.**

* Принимают неординарные решения при сборке собственных моделей;
* Выполняют и программируют свои модели роботов;
* Участвуют в коллективном творческом деле.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по всему курсу является участие учащихся в различных конкурсах, соревнованиях и олимпиадах по робототехнике.

**Учебный план**

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

**технической направленности «Робототехника».**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Наименование курса** | **Общая учебная**  **нагрузка**  **(в часах)** | **Аудиторные занятия** | **Внеаудиторные занятия (с педагогом)** | **Распределение по уровням и годам обучения** | | **Итоговая**  **аттестация**  ***(год обучения),***  ***формы контроля*** |
| **Ознакомительный**  **уровень**  ***Годы обучения,***  ***кол-во***  ***аудиторных часов*** | **Базовый уровень**  ***Годы обучения,***  ***кол-во***  ***аудиторных часов*** |
| **1** | **2** |  |
| **1** | LEGO WEDO 1.0 | 216 | 144 | 72 | 216 |  | 1(выставка) |
| **2** | LEGO Mindstorm NXT 2.0 | 216 | 144 | 72 | - | 216 | 2(соревнования) |
| **3** | LEGO Mindstorms EV3 | 288 | 216 | 72 | - | 288 | 3(соревнования) |
|  | **Итого:** | **720** | **504** | **216** | **216** | **504** |  |

**Календарный график образовательного процесса на 2020-2021 учебный год**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**технической направленности «Робототехника».**

(1 год обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Календарный график образовательного процесса** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
|  | Порядковые номера недель учебного года | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | | **38** |
| **Курс «Введение. Материалы и инструменты. Приемы работы. Техника безопасности»** | к | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | п |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | п |  |  |  | |  |
| . **Курс «Оригами»** |  |  | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **Курс «Начально техническое моделирование»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **Курс «Легоконструирование»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  | |  |
| **Подготовка и участие в соревнованиях и выставках**  **(внеаудиторные занятия)** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |  | |  |

**Календарный график образовательного процесса на 2020-2021 учебный год**

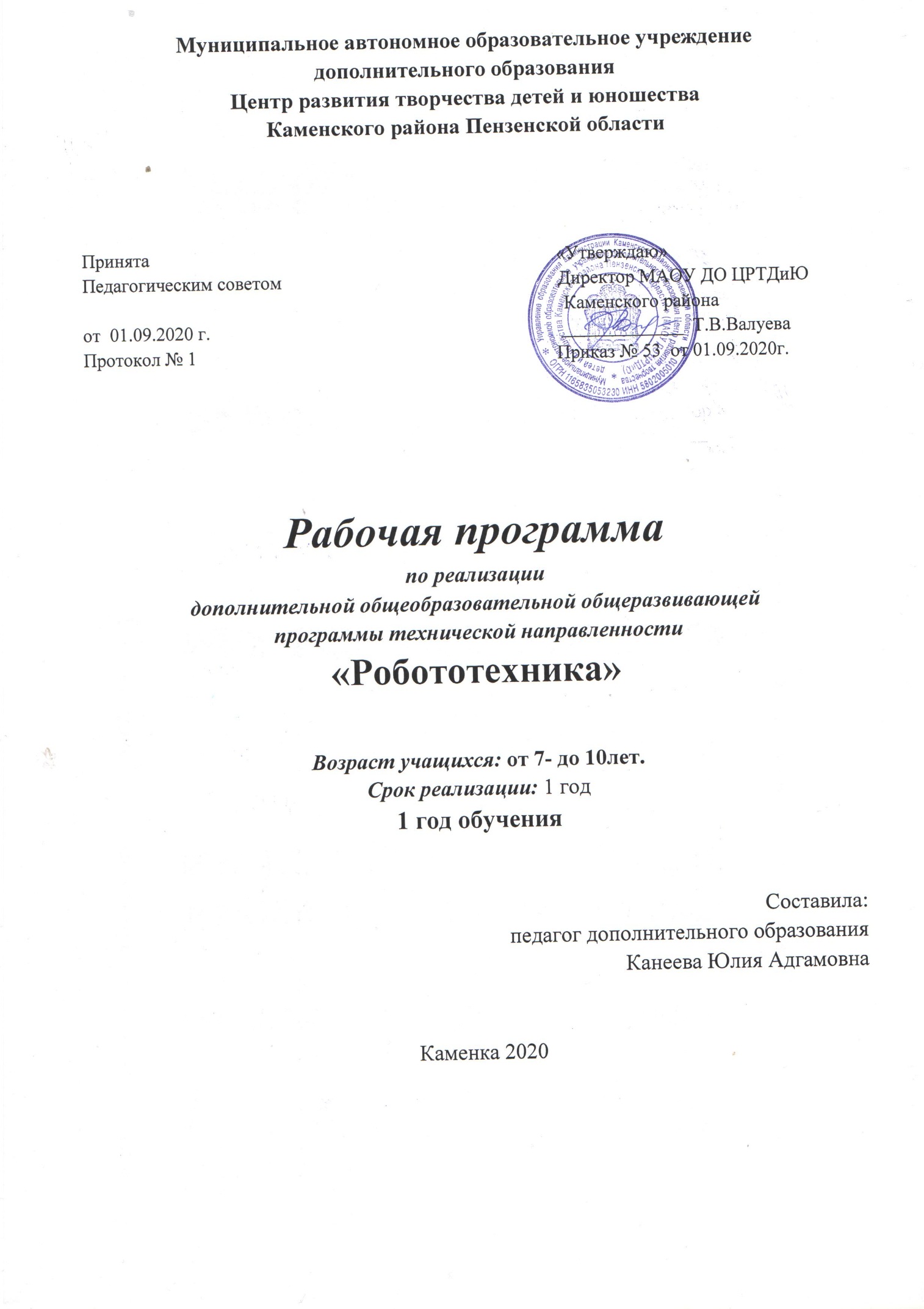
**Дополнительная общеобразовательнаяобщеразвивающая программа**

**технической направленности «Робототехника».**

**(2 год обучения)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Календарный график образовательного процесса** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
|  | Порядковые номера недель учебного года | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | | **38** |
| **Основы работы с NXT** | 6 | 6 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **Первый робот** |  |  | 4 | 6 | 6 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **Программирование на компьютере** |  |  |  |  |  |  | 6 | 6 | 6 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **Программирование на базе стандартного шасси** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **Основы конструирования роботов** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 |  | |  |
| **Подготовка и участие в соревнованиях и выставках**  **(внеаудиторные занятия)** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |  | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обозначения:** | **Комплектование** | **Аудиторные занятия *(количество часов в неделю) 1 год*** | **Аудиторные занятия *(количество часов в неделю) 2-3 год*** | **Внеаудиторные занятия** | **Промежуточная аттестация** | **Итоговая аттестация** |
|  | **к** | **4** | **6** | **в** | **п** | **и** |

****

**Пояснительная записка**

**Первый год обучения**

Рабочая программа первого года обучения разработана согласно федеральному закону Российской Федерации.

Программа рассчитана на обучение учащихся 7-10 лет.

Программа первого года учитывает возрастные особенности детей и предполагает переход от игры к учению.

Программа на первом году обучения является **ознакомительной,** даются понятия о начальном техническом моделировании и конструировании на базе конструктора перворобот LEGO WEDO 1.0.

**Организация образовательного процесса**

Объем учебного времени на первом году обучения составляет 216 ч, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 учебных часа по 30 минут с учащимися до 8 лет с 1 десятиминутным перерывом, 2 учебных часа по 45 минут с 1 десятиминутным перерывом для учащихся от 8 лет, 2 раза в неделю по 3 учебных часа по 30 минут с 2 десятиминутными перерывами для учащихся до 8 лет .

Состав группы первого года обучения от 12 - до 15 человек.

По мере накопления знаний и практических умений по конструированию педагог привлекает учащихся самостоятельно проводить анализ моделей роботов, созданных ими, участвовать в проектной деятельности и защите своих проектов.

Свобода выбора технического объекта по заданной теме в процессе обучения способствует развитию творчества и фантазии. Учащимся предоставляется возможность выбирать тематику будущих разрабатываемых ими творческих и технических проектов. Учащиеся начинают создавать собственные модели, анализируя особенности их функционирования и защищают проекты, созданные ими.

Анализ модели позволяет учащимся вспомнить предыдущий материал, упражняет их в наблюдательности, в выделении главного, в возможности самостоятельного применения приобретенных опыта и знаний.

***Срок реализации 1 год.***

Программа предназначена для учащихся первого года обучения, обучающихся в образовательном учреждении дополнительного образования.

***Объем учебного времени 216 часов.***

**Цель:** Формирование у учащихся начальных научно-технических знаний.

**Задачи:**

* пробуждение любознательности и интереса к устройству простейших технических объектов, развитие стремления разобраться в их конструкции и желание выполнять модели этих объектов;
* обучение первоначальным графическим знаниям, развитие коммуникативных навыков, умения работать в команде.

***Методы обучения***

* репродуктивный
* словесный
* информационный
* «мозгового штурма»
* частично-поисковый
* проблемный
* объяснительно-иллюстративный
* наглядный

**Планируемые результаты**

В результате освоения данной образовательной программы учащийся будет иметь следующие результаты.

**Предметные.**

* Знать и применять приемы и технологии изготовления простейших моделей технических объектов;
* устройство простейших технических объектов;

**Метапредметные.**

* планировать свою деятельность;
* самостоятельно находить техническое решение;
* сотрудничать со сверстниками и создавать коллективные работы.

**Личностные.**

* применять полученные знания на практике;
* владеть навыками работы в коллективе;
* выполнять и программировать свои модели роботов;
* участвовать в коллективном творческом деле.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Название раздела/темы | кол-во часов | | | Форма/способы контроля |
| Всего | теория | практика |
| 1. | «Введение в робототехнику» | 20 | 5 | 15 | Тест. |
| 2 | Работа с комплектами заданий «Забавные механизмы» | 20 | 5 | 15 | Игры и соревнования с моделями. |
| 3 | Работа с комплектами заданий «Звери»». | 20 | 3 | 17 | Конкурс на быструю сборку технического объекта. |
| 4 | «Работа с комплектами заданий «Футбол». | 18 | 3 | 15 | Игра «Футбол» |
| 5 | «Мастерская Деда Мороза». | 20 | 2 | 18 | Подготовка и проведение праздника. Участие в различных конкурсах**.** |
| 6 | «Работа с комплектами заданий «Приключения» | 16 | 4 | 12 | Игры с моделями. |
| 7 | «Сила и движение» | 30 | 7 | 23 | Игры с моделями. Выставка. |
| 8 | «Этот мамин праздник» | 10 | 1 | 9 | Подготовка и проведение праздника. |
| 9 | «Энергия» | 16 | 1 | 15 | Игры с моделями. |
| 10 | «Машины с двигателем» | 36 | 8 | 28 | Игры с моделями. Выставка. |
| 11 | «Задачки из жизни» | 10 | 2 | 8 | Игры с моделями. Выставка |
|  | Итого: | 216 ч. | 41 | 175 |  |

**Содержание изучаемого курса.**

**Тема 1:** **Введение в робототехнику.**

**Теория:** Инструктаж по технике безопасности.

Применение роботов в современном мире. Идея создания роботов. История робототехники. Что такое робот.

Виды современных роботов. Соревнования роботов

**Практика:**

**Контроль:**

**Тема 2:** **Первые шаги в робототехнику.**

**Теория:** Знакомство с основными составляющими конструктора.

**Практика:** Знакомство детей с конструктором с ЛЕГО-деталями, с цветом ЛЕГО-элементов,.

**Контроль:**

**Тема 3: Комплекты заданий «Забавные механизмы».**

**Теория:** Знакомство с комплектом заданий «Забавные механизмы». «Танцующие птицы», «Умная вертушка», «Обезьянка-барабанщица».

**Практика:** Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Разработка собственных творческих проектов.

Составление собственной программы, демонстрация модели.

**Контроль:** Выставка.

**Тема 4: Комплекты заданий «Звери».**

**Теория:** Знакомство с комплектом заданий «Звери», «Голодный аллигатор», «Рычащий лев», «Порхающая птица».

**Практика:** Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Разработка собственных творческих проектов.

Составление собственной программы, демонстрация модели.

**Контроль:** Выставка.

**Тема 5: Комплекты заданий «Футбол».**

**Теория:** Знакомство с комплектом заданий: «Нападающий», «Вратарь», «Ликующие болельщики»

**Практика:** Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Разработка собственных творческих проектов.

Составление собственной программы, демонстрация модели.

**Контроль**: Выставка.

**Тема 6: Мастерская Деда Мороза.**

**Теория:** История праздника Новый год. Техника изготовления новогодних украшений.

**Практика:** Подготовка и проведение праздника.

**Контроль**: Выставка.

**Тема 7: Комплекты заданий «Приключения»**

**Теория:** Знакомство с комплектами заданий: «Спасение самолёта», «Спасение от великана», «Непотопляемый парусник».

**Практика:** Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Разработка собственных творческих проектов.

Составление собственной программы, демонстрация модели. Конструирование воздушного и водного транспорта.

**Контроль:** Выставка.

**Тема 8: Сила и движение.**

**Теория:** Знакомство с инструкциями сборки «Колеса обозрения», «Автомобиля», «Подъемного крана», «Уборочной машины», «Большая рыбалка», «Механический молоток», «Трамбовщик».

**Практика:** Сборка моделей и программирование. Демонстрация моделей. Разработка собственных творческих проектов.

**Контроль:** Выставка.

**Тема 9: Этот мамин праздник.**

**Теория:** История праздника. План и техника изготовления поделок.

**Практика:** Подготовка и проведение праздника. Изготовление подарков для мам.

**Контроль**: Выставка.

**Тема 10: Энергия.**

**Теория:** Знакомство с комплектами заданий «Ветряк», «Мельница» и инструкциями к ним.

**Практика:** Сборка и программирование действующей модели. Творческие проекты. Разработка собственных моделей на базе данных.

**Контроль:** Выставка моделей.

**Тема 11: Машины с двигателем.**

**Теория:** Знакомство с инструкциями по сборке «Тягач», «Гоночный автомобиль», «Робопес», «Вертолет», « Погрузчик», «Танк», «Бульдозер»

**Практика**: Сборка моделей. Программирование моделей. Разработка собственных творческих проектов.

**Контроль:** Игры с моделями.

**Тема12: Задачки из жизни.**

**Теория:** Знакомство с инструкциями по сборке моделей «Венерина мухоловка», «Лягушка».

**Практика:** Сборка и программирование моделей. Разработка собственных творческих проектов.

**Контроль:** Игры с моделями. Выставка

**Формы и методы контроля, система оценки результатов освоения программы.**

В объединении используются следующие ***виды контроля:***

* выставка;
* конкурс;
* игра;
* соревнование;
* тест.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях учащихся, отслеживать динамику развития детей. Итоговая оценка развития личностных качеств учащихся производится по трём уровням: а) «высокий» - положительные изменения личностного качества учащегося в течение учебного года признаются как максимально возможные для него; б) «средний» - изменения произошли, но учащийся потенциально был способен к большему; в) «низкий» - изменения не замечены.

Результатами усвоения программы учащимися считаю следующие критерии: проявление устойчивого интереса к занятиям в объединении «Юный техник», сохранность контингента учащихся на протяжении 1 года обучения обучения, результаты достижения учащихся в соревнованиях, конкурсах и выставках, проводимые на различных уровнях: учрежденческом, районном, региональном.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме теста и выставки.

**Условия для реализации программы**

Для реализации целей и задач программы необходимы следующие *условия, оборудование, материалы и инструменты.*

Условия реализации программы:

* обязательное посещение занятий, дополняемых разнообразными формами внеклассной работы с учащимися;
* привлечение родителей и специалистов образовательного учреждения;
* соблюдение санитарно-гигиенических и иных правил безопасности при организации внеурочной работы с детьми в соответствии с планом;
* максимальное использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков робототехники.

**Оборудование:**

* помещение для занятий;
* столы и стулья;
* доска;
* Наборы комплектов LEGO WEDO 1.0
* компьютеры;
* мультимедийная установка.
* Комплекты конструкторов.
* Базовые детали.

**Материалы:**

* цветная бумага;
* картон;
* клей ПВА;
* ножницы;

**Правила по технике безопасности**

1. Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности.
2. Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники мокрыми руками, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники посторонние предметы.
3. Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.
4. Запрещается проверять работоспособность электрооборудования в неприспособленных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части.
5. Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких –либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества.

**Литература**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2011.
2. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника / Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
3. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2008.
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.
6. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
7. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника / Перевод с англ. – М.: Мир, 2010.
8. Шахинпур М. Курс робототехники / Пер. с англ. – М.: Мир, 2002.
9. Юревич Ю.Е. Основы робототехники: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

****

**Пояснительная записка.**

**2 год обучения**

Данный курс предоставляет возможность для учащихся 9-11 лет усовершенствовать полученные ранее знания в области робототехники, создав действующие модели. Благодаря датчикам поворота, расстояния, света, звука, цвета и касания, созданные конструкции не только реагируют на окружающих мир, но и выполняют поставленную программу, полагаясь на показания датчиков. С помощью программирования на персональном компьютере учащийся наделяет интеллектом свои модели и использует их для решения задач, которые, по сути, являются упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

**Организация образовательного процесса**

Объем учебного времени на **втором году** обучения составляет 216 ч, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 учебных часа по 45 минут с 1 десятиминутным перерывом с учащимися 9-11 лет.

Состав группы второго года обучения – 0т 8 до 15 человек.

**Срок реализации программы:** 1 год**.**

**Объем учебного времени:** 216 часов.

## Цель:  развитие творческих познавательных и изобретательских способностей учащихся, через ознакомление с основами робототехники, конструирования и программирования на базе конструктора LEGO MINDSTORMS NXT 2.0.

**Задачи:**

- интерес к поисковой творческой деятельности;

- развитие образного, технического, логического мышления;

- ознакомление учащихся с понятиями алгоритм, информация, программа;

- формирование умения составлять программу движения для управления роботом, работать с конструктором ЛЕГО NXT 2.0;- формирование умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;

**Предполагаемые результаты**

**Предметные:**

* принципы и технологию сборки LEGO роботов
* названия деталей из LEGO набора «Перворобот» и ресурсного набора;
* принципы работы датчиков
* линейные программы, простые программы с ветвлением и циклами в среде программирования NXT – G,
* правила организации рабочего места и необходимые правила техники безопасности в процессе всех этапов конструирования.

**Метапредметные:**

самостоятельно строят LEGO роботов по технологическим картам;

* определяют основные части изготовляемых моделей и правильно произносить их названия;
* создают простые программы для управления роботами;

**Личностные**

* Умеют работать с ПК;

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

## Создают действующие модели роботов на основе конструктора LEGO NXT 2.0.

**Учебно-тематический план.**

**(2 год обучения)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Название темы/раздела | кол-во часов | | | Форма контроля |
| Всего | теория | практика |
| 1. | «Основы работы с NXT». | 14 | 5 | 9 | Викторина «Разгадай кроссворд» |
| 2. | «Первый робот». | 22 | 2 | 20 | Игры с роботами. |
| 3. | «Программирование на компьютере». | 20 | 2 | 18 | Презентация программ. |
| 4. | «Программирование на базе стандартного шасси». | 72 | 9 | 63 | Соревнования роботов. |
| 5. | «Основы конструирования роботов». | 88 | 14 | 74 | Игры и соревнования. |
| 6. | Подготовка и участие в соревнованиях и выставках | 72 |  | 72 | Соревнования и выставки |
|  | Всего: | 288 | 32 | 256 |  |

**Содержание программы.**

**Тема 1: Основы работы с NXT.**

**Теория:** История создания и основы работы с NXT. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS NXT. Знакомство с блоком приводов и датчиками. Загрузка и выгрузка данных из NXT.

**Практика:** Распаковка и раскладывание деталей по боксам (по инструкции).

Определение портов и технических возможностей устройств. Установка программы на компьютеры.

**Контроль:** Викторина «Разгадай кроссворд»

**Тема 2: Первый робот.**

**Теория:** Конструирование простейшего робота по инструкции.

Принципы работы приводов и шестеренок. Понятия редуктор. Программирование простейшего робота с блока NXT (автономно). Подключение датчиков к роботу.

Исследование сервопривода.

**Практика:** Сборка простейшего робота по инструкции. Программирование простейшего робота с блока NXT (автономно).

Езда «вперед, назад, повороты».

**Контроль:** Игры с роботами.

**Тема 3: Программирование на компьютере.**

**Теория:** Знакомство с рабочими окнами программы, командами, интерфейсами

Направляющие и начало программы.

**Практика:** Работа с самоучителем.

**Контроль:** Игра с роботом.

**Тема 4: Программирование на базе стандартного шасси.**

**Теория:** Работа с самоучителем. Использование датчика касания. Обнаружения касания. Управление двумя моторами. Ознакомление с датчиком звука. Датчик света.

**Практика:**Движение "вперед" и "назад" с ускорением.

Плавные "повороты" и "развороты" на месте. Разработка собственного робота на базе стандартного шасси. Подключение датчиков.

**Контроль:** Игры с роботами.

**Тема 5: Основы конструирования роботов.**

**Теория:** Знакомство с новыми видами роботов.

**Практика:** Конструирование роботов по инструкции. Программирование роботов. Испытание роботов. Подготовка к соревнованиям.

**Контроль**: Соревнования роботов.

**Формы и методы контроля:** система оценки результатов освоения программы: Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования**.**

**Условия для реализации программы**

Для реализации целей и задач программы необходимы следующие *условия, оборудование, материалы и инструменты:*

**Оборудование:**

* помещение для занятий;
* столы и стулья;
* доска;
* Наборы комплектов, LEGO NXT
* компьютеры;
* принтер;
* мультимедийная установка.

**Методические условия реализации программы**

В программе используется образовательный конструктор LegoMindStormsNXT и аппаратно-программное обеспечение Robolab и NXT programming, как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательным конструктором Lego позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Программа реализует различные формы работы детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую. Первая предполагает совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Вторая – самостоятельную работу каждого ученика. Наиболее эффективной является организация групповой работы.

*Методы, используемые при реализации программы в обучении*:

* практический (работа с образовательными конструкторами, LegoMindStorms и аппаратно-программного обеспечения Robolab и NXT programming);
* наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);
* словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
* инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
* работа с литературой (изучение специальной литературы, cхем).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

*Организация занятий*

На практике сначала из лего-деталей и блока NXT собирается модель. На компьютере посредством программы Robolab, создается программа управления этой моделью. Затем при помощи инфракрасного передатчика загружается в NXT или соединительного кабеля в NXT испытывается модель.

Способы проверки знаний обучающихся: педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в выставках, соревнованиях и др. мероприятиях.

*Формы подведения итогов*

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

*Условия реализации программы:*

* обязательное посещение занятий, дополняемых разнообразными формами внеклассной работы с обучающимися;
* привлечение родителей и специалистов образовательного учреждения;
* соблюдение санитарно-гигиенических и иных правил безопасности при организации внеурочной работы с детьми в соответствии с планом;
* максимальное использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков робототехники.

*Санитарно-гигиенические требования*

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям технической безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться. В наличии должна быть раздевалка аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

**Условия реализации**

**(правила по технике безопасности, оборудование)**

1. Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности.
2. Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники мокрыми руками, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники посторонние предметы.
3. Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.
4. Запрещается проверять работоспособность электрооборудования в неприспособленных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части.
5. Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких –либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества.

**Оборудование.**

1. Комплекты конструкторов.
2. Базовые детали.
3. Ноутбук и ПК.
4. Экран.
5. Проектор.

**Литература**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2011.
2. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника / Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
3. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2008.
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.
6. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
7. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника / Перевод с англ. – М.: Мир, 2010.
8. Шахинпур М. Курс робототехники / Пер. с англ. – М.: Мир, 2002.
9. Юревич Ю.Е. Основы робототехники: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

****

**Пояснительная записка**

**3 год обучения**

С 2008 года в России под патронатом Федерального агентства по делам молодёжи и Фонда поддержки социальных инноваций «Вольное дело» реализуется общероссийская программа выявления и продвижения перспективных кадров для высокотехнологичных отраслей «Робототехника: инженерно-технологические кадры инновационной России». Данная программа представляет собой систему многоуровневого непрерывного образования в сфере высоких технологий для детей, подростков, молодёжи в возрасте от 10 до 14 лет и нацелена на развитие передовых технологий, оснащение учебных заведений новой техникой, повышение квалификации педагогов, вовлечение детей в научно-техническое творчество, раннюю профориентацию, эффективную реализацию талантливой молодёжью своего потенциала.

Программа является углубленной и состоит из следующих курсов:

* конструирование;
* программирование;
* спортивная робототехника;
* исследовательская деятельность;
* проектная деятельность.

**Конструирование –** это курс, на котором учащиеся познают основы механики, мехатроники, устройство и действие различных механизмов, проектируют и конструируют различные модели роботов.

**Программирование –** это курс, на котором учащиеся:

**-** получают знания по основам программирования;

**-** учатся работать в специальной среде программирования для образовательных наборов по робототехнике;

**-** программируют роботов под заданные цели и создают свои собственные программы.

**Спортивная робототехника -** данный курс знакомит учащихся с различными видами соревнований по робототехнике. Воспитанники разбирают подробно каждый этап соревнований и самостоятельно создают для него действующие модели роботов. Проводятся мини-соревнования по каждому этапу.

**Исследовательская деятельность –** на данном курсе обучающиеся исследуют различные процессы и взаимодействия, связанные не только с робототехникой, но и с физикой, а также учатся регистрировать, обрабатывать и анализировать полученные данные.

**Проектная деятельность –** данный курс направлен на создание обучающимися собственных проектов по различным направлениям робототехники. Воспитанникам предстоит защищать свои работы, доказывать их актуальность и востребованность.

Реализация программы «Робототехника» позволяет развивать не только технические, логические, изобретательские способности ребенка, но и самостоятельность в принятии решений, формировать общественно значимые качества личности человека.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет учащимся шаг за шагом, поднимаясь на новый уровень в освоении программы, раскрывать в себе творческие возможности, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять свою трудовую деятельность.

Именно в комплексной структурной и содержательной интеграции учебных курсов и состоит **новизна данной программы.**

**Цель программы –** развитие основ инженерного мышления у детей через занятия образовательной робототехникой.

**Задачи программы:**

***обучающие:***

* приобретение теоретических знаний, практических умений и навыков в области робототехники;
* овладение навыками решения научно-технических задач в области робототехники;

***развивающие:***

* развитие технического, логического, творческого мышления учащихся;
* активизация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся;

***воспитательные:***

* формирование коммуникативных качеств учащихся и командного взаимодействия.
* профессиональная ориентация молодежи.

**Учебно-тематический план**

***3-ой год обучения***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Разделы | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практи-ка |
| **I Вводное занятие** | | **3** | **1** | **2** |
| **II Конструирование** | | **45** | **7** | **38** |
| 1. | Знакомство с образовательным комплектом по робототехнике LegoMindstormsEducationEV3 | 6 | 3 | 3 |
| 2. | Конструктивные особенности LegoEV3 | 3 | 1 | 2 |
| 3. | Сборка моделей роботов EV3 по технологическим картам | 12 | 0 | 12 |
| 4. | Разработка и сборка собственных моделей на базе конструктора EV3 на заданную тематику | 12 | 0 | 12 |
| 5. | Механизмы и конструкции, повышающие проходимость робота. Робот-вездеход | 12 | 3 | 9 |
| **III Программирование** | | **54** | **10** | **44** |
| 1. | Средапрограммирования Lego Mindstorms Education EV3 | 12 | 4 | 8 |
| 2. | Передача данных в робототехнике | 12 | 6 | 6 |
| 3. | Углубленное изучение математических операций и «логики» в программирование | 15 | 0 | 15 |
| 4. | Написание программ для готовых моделей роботов с использование пройденного материала | 15 | 0 | 15 |
| **IV Спортивная робототехника** | | **48** | **12** | **36** |
| 1. | «Лестница» | 12 | 3 | 9 |
| 2. | «Траектория с препятствиями в виде ступенек» | 12 | 3 | 9 |
| 3. | «Кегельринг с цветными кеглями» | 12 | 3 | 9 |
| 4. | «Баскетбол» | 12 | 3 | 9 |
| **V Исследовательская деятельность** | | **36** | **12** | **24** |
| 1. | Исследование гироскопического датчика | 9 | 3 | 6 |
| 2. | Расчет максимальной мощности моторов | 9 | 3 | 6 |
| 3. | Изучение распространения звуковых волн с помощью датчика расстояния | 9 | 3 | 6 |
| 4. | Нахождение центра масс робота. Расчет нагрузки на ведущую часть робота(колеса, гусеницы) и влияние её на движение робота | 9 | 3 | 6 |
| **VI Проектная деятельность** | | **27** | **2** | **25** |
| 1. | Введение в проектную деятельность | 3 | 2 | 1 |
| 2. | Проект «Робот-помощник» | 12 | 0 | 12 |
| 3. | Проект «Робот-сортировщик» | 12 | 0 | 12 |
| **VII Итоговое занятие** | | **3** | **0** | **3** |
| **Всего:** | | **216** | **44** | **172** |

**Содержание**

**1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ**

**Теория.** Обсуждение плана работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности. Организационные вопросы.

**Практика.** Презентация летних творческих работ (доклады с мультимедийными презентациями «Интересное из мира робототехники»).

**Контроль.** Разгадай кроссворд.

**2. КОНСТРУИРОВАНИЕ**

**Тема 1. Знакомство с образовательным комплектом по робототехнике LegoMindstormsEducationEV3**

**Теория.** Рассказ о возможностях конструктора и его применении.

**Практика.** Сборка демонстрационной модели робота.

**Контроль.** Демонстрация собранных моделей.

**Тема 2. Конструктивные особенности LegoEV3**

**Теория. О**тличительные особенности конструктора LegoEV3 от LegoMindstormsEducationNXT.

**Практика.** Демонстрация деталей и датчиков LegoMindstormsEducation EV3. Сравнение EV3 cNXT.

**Контроль.** Викторина для учащихся объединения «Знаток конструктора Lego».

**Тема 3. Сборка моделей роботов EV3 по технологическим картам**

**Практика.** Сборка моделей по технологическим картам.

**Контроль.** Демонстрация собранных моделей. Взаимоконтроль.

**Тема 4. Разработка и сборка собственных моделей на базе конструктора EV3 на заданную тематику**

**Практика.** Определение темы совместно с педагогом. Составление плана работы. Разработка принципиальной схемы и сборка конструкции робота. Испытания. Доработка готовой конструкции.

**Контроль.** Демонстрация и испытания модели. Самоконтроль.

**Тема 5. Механизмы и конструкции, повышающие проходимость робота. Робот-вездеход**

**Теория.** Обсуждение факторов влияющих на уровень проходимости роботом различных препятствий. Механизмы, повышающие проходимость робота.

**Практика.** Разработка модели и сборка робота вездехода.

**Контроль.** Демонстрация и тестирование готовой модели робота. Мини-соревнования среди роботов вездеходов по преодолению трассы с препятствиями.

1. **ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**Тема 1.** С**реда программирования LegoMindstormsEducationEV3**

**Теория.** Знакомство с интерфейсом. Основные элементы управления. Ключевые отличия от среды программирования LegoMindstormsEducation NXT.

**Практика.** Решение различных задач по программированию в среде LegoMindstormsEducationEV3.

**Контроль.** Выполнение контрольных заданий.

**Тема 2. Передача данных в робототехнике.**

**Теория.** Алгоритмы передачи, обработки и хранения данных. Передача данных по bluetooth: между микроконтроллерами EV3; между микроконтроллером EV3 и компьютером; между микроконтроллером EV3 и мобильным устройством.

**Практика.** Создание программ по передаче, обработке и хранению массивов данных.

**Контроль.** Выполнение контрольных заданий.

**Тема 3. Углубленное изучение математических операций и «логики» в программировании**

**Практика.** Решение индивидуальных заданий по программированию с помощью логических и математических операций.

**Контроль.** Выполнение индивидуального задания.

**Тема 4. Написание программ на базе пройденного материала для готовых моделей роботов**

**Практика.** Программирование готовых моделей по индивидуальному заданию.

**Контроль.** Выполнение индивидуального задания.

**4. СПОРТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА**

**Тема 1. «Лестница»**

**Теория.** Знакомство с правилами проведения соревнований. Особенности конструирования и программирования роботов для соревнования «Лестница».

**Практика.** Разработка и сборка модели для данных видов соревнований. Отладка и испытания роботов.

**Контроль.** Соревнования среди учащихся объединения.

**Тема 2. «Траектория с препятствиями в виде ступенек»**

**Теория.** Знакомство с правилами проведения соревнований. Особенности конструирования и программирования роботов для соревнования «Траектория с препятствиями в виде ступенек».

**Практика.** Разработка и сборка модели для данных видов соревнований. Отладка и испытания роботов.

**Контроль.** Соревнования среди учащихся объединения.

**Тема 3. «Кегельринг с цветными кеглями»**

**Теория.** Знакомство с правилами проведения соревнований. Особенности конструирования и программирования роботов для соревнования роботов «Кегельринг с цветными кеглями».

**Практика.** Разработка и сборка модели для данных видов соревнований. Отладка и испытания роботов.

**Контроль.** Соревнования среди учащихся объединения.

**Тема 4. «Баскетбол»**

**Теория.** Знакомство с правилами проведения соревнований. Особенности конструирования и программирования роботов для соревнования роботов «Баскетбол».

**Практика.** Разработка и сборка модели для данных видов соревнований. Отладка и испытания роботов.

**Контроль.** Соревнования среди учащихся объединения.

**5. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Тема 1. Исследование гироскопического датчика**

**Теория.** Гироскопический эффект и области его применение. Особенности движения по окружности.

**Практика.** Регистрация данных с гироскопического датчика во время движения робота по окружности. Расчет угловой скорости. Обработка и анализ результатов. Оформление исследовательской работы.

**Контроль.** Презентация исследовательской работы.

**Тема 2. Расчет максимальной мощности моторов**

**Теория.** Мощность. Определение мощности электродвигателя.

**Практика.** Определение совершенной роботом работы за определенное время путем поднимания грузов различной массы. Обработка и анализ результатов. Оформление исследовательской работы.

**Контроль.** Презентация исследовательской работы.

**Тема 3. Изучение распространения звуковых волн с помощью датчика расстояния**

**Теория.** Звуковая волна. Распространение звуковых волн в различных средах. Отражение звуковых волн.

**Практика.** Определение угла отражения ультразвуковых волн датчика расстояния от металлической пластины. Анализ полученных результатов. Оформление исследовательской работы.

**Контроль.** Презентация исследовательской работы.

**Тема 4. Нахождение центра масс робота. Расчет нагрузки на ведущую часть робота (колеса, гусеницы) и влияние её на движение робота**

**Теория.** Центр масс. Методы определения центра масс.

**Практика.** Определение горизонтальной проекции центра масс робота. Изучение влияния положения центра масс на характер движения робота. Анализ полученных результатов. Оформление исследовательской работы.

**Контроль.** Презентация исследовательской работы.

**6. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Тема 1. Введение в проектную деятельность**

**Теория.** Алгоритм проектной деятельности. Цели и задачи проектной деятельности. Этапы осуществления проектной деятельности. Погружение в проект. Организационный этап. Осуществление деятельности. Обработка и оформление результатов проекта (презентация). Обсуждение полученных результатов (рефлексия).

**Практика.** Знакомство с проектами учащихся объединения прошлых лет.

**Тема 2. Проект «Робот-помощник»**

**Практика.** Разработка проекта по теме «Робот помощник». Моделирование и сборка планируемого робота. Программирование и испытание «Робота помощника».

**Контроль.** Защита проекта. Демонстрация готового робота

**Тема 3. Проект «Робот сортировщик»**

**Практика.** Разработка проекта по теме «Робот сортировщик». Моделирование и сборка планируемого робота. Программирование и испытание «Робота сортировщик».

**Контроль.** Защита проекта. Демонстрация готового робота.

1. **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ**

**Практика.** Фестиваль роботов**.** Подведение итогов работы объединения за учебный год. Анализ участия учащихся в соревнованиях. Составление и обсуждение плана работы на будущий учебный год.

**Планируемые результаты:**

учащиеся

• знают:

- элементную базу робототехнического комплекса Lego Mindstorms EV3;

- особенности языка программирования Lego Mindstorms EV3;

- устройство и взаимодействие микроконтроллеров Lego;

- способы моделирования роботов;

- технология проведения отладки робототехнических систем;

- электронные и бумажные средства проектирования роботов, их плюсы и минусы;

• умеют:

- работать с робототехническим комплексом Lego Mindstorms EV3;

- конструировать и программировать роботов на основе Lego Mindstorms EV3;

- выстраивать принципы управления роботом и его элементами;

- передавать данные по bluetooth;

- создавать сложные программы с использованием математических операторов и «логики»;

- выполнять отладку робототехнической системы;

- выполнять тестирование работы механизмов робота;

- применять математические и физические формулы во всех курсах программы

**Формы и методы контроля, система оценки результатов освоения программы.**

В объединении используются следующие ***виды контроля:***

* самостоятельная работа;
* выставка;
* творческое проектирование;
* соревнование.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях учащихся, отслеживать динамику развития детей. Итоговая оценка развития личностных качеств детей производится по трём уровням: а) «высокий» - положительные изменения личностного качества учащегося в течение учебного года признаются как максимально возможные для него; б) «средний» - изменения произошли, но учащийся потенциально был способен к большему; в) «низкий» - изменения не замечены.

Результатами усвоения программы учащимися считаю следующие критерии: проявление устойчивого интереса к занятиям в объединении «Юный техник», сохранность контингента детей на протяжении 3 года обучения, результаты достижения детей в соревнованиях, конкурсах и выставках, проводимые на различных уровнях: учрежденческом, районном, областном.

**Условия для реализации программы**

Для реализации целей и задач программы необходимы следующие *условия, оборудование, материалы и инструменты:*

**Оборудование:**

* помещение для занятий;
* столы и стулья;
* доска;
* Наборы комплектов компьютеры;
* мультимедийная установка.

**Материально-техническое обеспечение:**

- оборудованное для учебных занятий с детьми помещение, отвечающее всем санитарным нормам и технике безопасности;

- полигон для испытания сконструированных робототехнических устройств;

- компьютер с установленным на него лицензионным современным программным обеспечением, включая специальные программы (Lego Mindstorms Education NXT 2.0 и EV3);

- образовательные наборы по робототехнике Lego Mindstorms Education NXT,

Lego Mindstorms Education EV3, RoboRobo.

**Методические условия реализации программы**

В программе используется образовательный конструкторLegoMindstorms EducationEV3 и аппаратно-программное обеспечение Robolab, как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательным конструктором Lego позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Программа реализует различные формы работы детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую. Первая предполагает совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Вторая – самостоятельную работу каждого ученика. Наиболее эффективной является организация групповой работы.

*Методы, используемые при реализации программы в обучении*:

* практический (работа с образовательными конструкторомLegoMindStorms и аппаратно-программного обеспечения Robolab наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);
* словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
* инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
* работа с литературой (изучение специальной литературы, cхем).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

***Организация занятий***

На практике сначала из лего-деталей и блока EV3 собирается модель. На компьютере посредством программы Robolab, создается программа управления этой моделью. Затем при помощи инфракрасного передатчика загружается в EV3 или соединительного кабеля в EV3 испытывается модель.

Способы проверки знаний обучающихся: педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках, соревнованиях и др. мероприятиях.

*Формы подведения итогов*

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

*Условия реализации программы:*

* обязательное посещение занятий, дополняемых разнообразными формами внеклассной работы с обучающимися;
* привлечение родителей и специалистов образовательного учреждения;
* соблюдение санитарно-гигиенических и иных правил безопасности при организации внеурочной работы с детьми в соответствии с планом;
* максимальное использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков робототехники.

*Санитарно-гигиенические требования*

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям технической безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться. В наличии должна быть раздевалка аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

**Условия реализации**

**(правила по технике безопасности, оборудование)**

1. Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности.
2. Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники мокрыми руками, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники посторонние предметы.
3. Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.
4. Запрещается проверять работоспособность электрооборудования в неприспособленных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части.
5. Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких –либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества.

**Оборудование.**

1. Комплекты конструкторов.
2. Базовые детали.
3. Ноутбук и ПК.
4. Экран.
5. Проектор.

**Литература**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2011.
2. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника / Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
3. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2008.
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.
6. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
7. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника / Перевод с англ. – М.: Мир, 2010.
8. Шахинпур М. Курс робототехники / Пер. с англ. – М.: Мир, 2002.
9. Юревич Ю.Е. Основы робототехники: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

**Формы и методы контроля, система оценки результатов освоения программы.**

В объединении используются следующие ***виды контроля:***

* устный опрос учащихся;
* самостоятельная работа;
* выставка;
* конкурс;
* творческое проектирование;
* игра;
* соревнование.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях учащихся, отслеживать динамику развития детей. Итоговая оценка развития личностных качеств детей производится по трём уровням: а) «высокий» - положительные изменения личностного качества учащегося в течение учебного года признаются как максимально возможные для него; б) «средний» - изменения произошли, но учащийся потенциально был способен к большему; в) «низкий» - изменения не замечены.

Результатами усвоения программы учащимися считаю следующие критерии: проявление устойчивого интереса к занятиям в объединении «Юный техник», сохранность контингента детей на протяжении 3-х лет обучения, результаты достижения детей в соревнованиях, конкурсах и выставках, проводимые на различных уровнях: учрежденческом, районном, областном.

**Условия для реализации программы**

Для реализации целей и задач программы необходимы следующие *условия, оборудование, материалы и инструменты:*

**Оборудование:**

* помещение для занятий;
* столы и стулья;
* доска;
* Наборы комплектов LEGO WEDO, LEGO NXT и Lego Mindstorms EducationEV3
* компьютеры;
* мультимедийная установка.

**Методические условия реализации программы**

В программе используется образовательный конструктор LEGOWEDO и LegoMindStorms NXT, аппаратно-программное обеспечение Robolab и NXT programming, как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательным конструктором Lego позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Программа реализует различные формы работы детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую. Первая предполагает совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Вторая – самостоятельную работу каждого ученика. Наиболее эффективной является организация групповой работы.

*Методы, используемые при реализации программы в обучении*:

* практический (работа с образовательными конструкторамиLEGOWEDO, LegoMindStorms и аппаратно-программного обеспечения Robolab и NXT programming);
* наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, инструкции);
* словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
* инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
* работа с литературой (изучение специальной литературы, программ, cхем).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

*Организация занятий*

На практике сначала из лего-деталей и блока собирается модель. На компьютере посредством программы Robolab, создается программа управления этой моделью. Затем при помощи инфракрасного передатчика или соединительного кабеля загружается в блок и испытывается модель.

Способы проверки знаний обучающихся: педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках, соревнованиях и др. мероприятиях.

*Формы подведения итогов*

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

*Условия реализации программы:*

* обязательное посещение занятий, дополняемых разнообразными формами внеклассной работы с обучающимися;
* привлечение родителей и специалистов образовательного учреждения;
* соблюдение санитарно-гигиенических и иных правил безопасности при организации внеурочной работы с детьми в соответствии с планом;
* максимальное использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков робототехники.

*Санитарно-гигиенические требования*

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям технической безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться. В наличии должна быть раздевалка аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

**Условия реализации**

**(правила по технике безопасности, оборудование)**

1. Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности.
2. Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники мокрыми руками, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники посторонние предметы.
3. Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.
4. Запрещается проверять работоспособность электрооборудования в неприспособленных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части.
5. Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких –либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества.

**Оборудование.**

1. Комплекты конструкторов.
2. Базовые детали.
3. Ноутбук и ПК.
4. Экран.
5. Проектор.

**Литература**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2011.
2. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника / Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
3. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2008.
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.
6. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
7. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника / Перевод с англ. – М.: Мир, 2010.
8. Шахинпур М. Курс робототехники / Пер. с англ. – М.: Мир, 2002.
9. Юревич Ю.Е. Основы робототехники: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

**По окончании обучения учащийся**

**Знает:**

- правила безопасной работы;

- основные компоненты образовательных конструкторов ЛЕГО WEDO 1/0 LEGO NXT и Lego MindStorms EV3.;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;

- создавать  модели  при  помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

**Умеет:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

-уметь критически мыслить.