**Муниципальное общеобразовательное учрежедние**

**Тетюшская средняя школа**

Рассмотрено на заседании « Утверждаю »

Педагогического совета Директор Мулендеева Ю.В.

Протокол №1 приказ № 414-о

от «29 » августа 2023 г. от «29 » августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ общеразвивающая программа**

**технической направленности**

**«Робототехника-конструирование и программирование»**

Срок реализации программы: 1 год, 72 часа

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Уровень программы - базовый

Автор-разработчик:

педагог дополнительного образования

Павлова Наталья Ивановна

с. Тетюшское, 2023 год

# Содержание

|  |
| --- |
| **1. Комплекс основных характеристик программы** |
| 1.1. Пояснительная записка 3 стр. |
| 1.2. Содержание программы 7 стр. |
| **2. Комплекс организационно-педагогических условий** |
| 2.1.Учебный график 12 стр.  2.2. Календарный учебный график 14 стр. |
| 2.3. Условия реализации программы 19 стр. |
| 2.4. Форма аттестации и оценочные материалы 19 стр. |
| 2.5. Методические материалы 24 стр.  2.6.Воспитательный компонент 25 стр. |
| 2.7. Список литературы 26 стр. |

* 1. **Комплекс основных характеристик программы.**

**1.1.Пояснительная записка**

**Нормативно-правовое обеспечение программы**.

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

Программа разрабатывается в соответствии со следующими документами:

* Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
* Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;
* Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
* СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

* Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
* Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

* Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
* «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
* Локальные акты МОУМОУ Тетюшской СШ

# Направленность образовательной программы

*Уровень освоения программы:* **базовый**

*Направленность (профиль) программы*: **техническая**

Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Программа «Робототехника - конструирование и программирование» может реализовываться по системе сетевого взаимодействия.

***Вид программы* –** модифицированная.

***Адресат программы*** - программа рассчитана на учащихся 11-14 лет.

# Объём программы:

1. *модуль* - **34** часов;
2. *модуль* – **38** часов;

*Всего* – **72** часа.

# Срок освоения программы: 1 год.

# Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовая форма обучения данной программы – ***очная*,** но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа ***дистанционных занятий*** с использованием электронно- коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

## Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область

взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Введение дополнительной образовательной программы

«Робототехника - конструирование и программирование» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде.

Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

## Цель программы

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

***Задачи***

# Образовательные

* Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся
* Реализация межпредметных связей с информатикой и математикой
* Решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

# Развивающие

* Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
* Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
* Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся;
* Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

# Воспитательные

* Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
* Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

## Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров.

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно- технической сфере для обучающихся (турнирами, состязаниями, конференциями, соревнованиями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от внутрикружкового до международного.

***Ожидаемые результаты***

# Предметные

Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

# Межпредметные

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на

самостоятельных задачах по механике. Новые алгоритмические задачи позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

# Личностные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать

достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Robolab, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

# 1.2. Содержание программы

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название раздела** | **Количество часов** | | | **Формы аттестации (контроля)** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Инструктаж по ТБ | **1** | **1** |  | Опрос |
| 2 | Повторение. Основные понятия. | **1** | **1** |  | Опрос |
| 3 | Базовые регуляторы | **8** | **1** | **7** | Практическ ое задание, состязания роботов, зачет |
| 4 | Пневматика | **5** | **1** | **4** | Практическ ое задание, состязания роботов |
| 5 | Трехмерное моделирование | **2** |  | **2** | Защита проекта |
| 6 | Программирование и робототехника | **16** | **2** | **14** | Практическ ое задание, состязания роботов, зачет |
| 7 | Элементы мехатроники | **4** |  | **4** | Практическ ое задание, состязания роботов, зачет |
| 8 | Решение инженерных задач | **6** | **1** | **5** | Практическ ое задание, защита проекта |
| 9 | Альтернативные  среды программирован ия | **4** | **1** | **3** | Практическое задание |
| 10 | Игры роботов | **4** | **1** | **3** | Практическ ое задание, турнир |
| 11 | Состязания роботов | **12** | **3** | **9** | Практическ ое задание, состязания роботов |
| 12 | Среда программирования виртуальных роботов Ceebot | **4** |  | **4** | Практическое задание |
| 12 | Творческие проекты | **5** | **1** | **4** | Защита проекта |
|  | Всего | **72** | **13** | **59** |  |

**Тема:** Инструктаж по ТБ.

**Тема:** Повторение.

**Теория:** Повторение основных понятий (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

**Форма контроля:** Опрос

**Тема:** Базовые регуляторы

**Теория:** Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора.

**Форма контроля:** Практическ ое задание, состязания роботов, зачет

**Тема:** Пневматика

**Теория:** Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п..

**Форма контроля:** Практическ ое задание, состязания роботов

**Тема:** Трехмерное моделирование

**Теория:** Создание трехмерных моделей конструкций из Lego.

**Форма контроля:** Защита проекта

**Тема:** Программирование и робототехника

**Теория:** Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.)

**Форма контроля:** Практическ ое задание, состязания роботов, зачет

**Тема:** Элементы мехатроники

**Теория:** управление серводвигателями, построение робота-манипулятора.

**Форма контроля:** Практическ ое задание, состязания роботов, зачет

**Тема:** Решение инженерных задач

**Теория:** Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)

**Форма контроля:** Практическ ое задание, защита проекта

**Тема:** Альтернативные среды программирования

**Теория:** Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе NXT.

**Тема:** Игры роботов

**Теория:** Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

**Форма контроля:** Практическое задание

**Тема:** Состязания роботов

**Теория:** Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров.

**Форма контроля:** Практическ ое задание, состязания роботов

**Тема:** Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.

**Теория:** Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.

**Форма контроля:** Практическ ое задание, состязания роботов

**Тема:** Творческие проекты

**Теория:** Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.

**Форма контроля:** Защита проектов

**2.2.Календарный учебный график**

Место проведения:

Время проведения занятий:

**1 модуль (34 часа)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время проведения** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Форма контроля** |
|  | сентябрь | 05 | 14.25 |  | **1** | 1.Инструктаж по ТБ. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 07 |  |  | **1** | 2.Основные понятия | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  | **Базовые регуляторы, 6 часов** | | | | | | | |  |
|  |  | 13 |  |  | 1 | Следование за объектом Одномоторная тележка. Контроль скорости. П- регулятор | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 14 |  |  | 1 | Двухмоторная тележка.  Следование по линии за объектом. Безаварийное движение | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 19 |  |  | 1 | Объезд объекта. Слалом. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 21 |  |  | 1 | Движение по дуге с заданным радиусом Спираль | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 26 |  |  | 1 | Вывод данных на экран. Работа с переменными. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 28 |  |  | 1 | Следование вдоль стены. ПД- регулятор.  Поворот за угол. Сглаживание Фильтр первого рода. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  | **Пневматика, 5 часов** | | | | | | | |  |
|  | октябрь | 03 |  |  | 1 | Пресс.  Грузоподъемники | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 05 |  |  | 1 | Евроокна. Регулируемое кресло | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 10 |  |  | 1 | Манипулятор | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 12 |  |  | 1 | Штамповщик. Электронасос | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 17 |  |  | 1 | Автоматический регулятор  давления | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  | **Трехмерное моделирование, 3 часа** | | | | | | | |  |
|  |  | 19 |  |  | 1 | Проекция и трехмерное изображение. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 24 |  |  | 1 | Создание руководства по сборке. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 26 |  |  | 1 | Ключевые точки. Создание отчета. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  | **Программирование и робототехника, 16 часов** | | | | | | | |  |
|  | ноябрь | 31-02 |  |  | 2 | Траектория с перекрестками. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 07-09 |  |  | 2 | Поиск выхода из лабиринта | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 14-16 |  |  | 2 | Транспортировка объектов. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 21-23 |  |  | 2 | Эстафета. Взаимодействие роботов. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 28-30 |  |  | 2 | Шестиногий маневренный шагающий робот. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  | декабрь | 05-07 |  |  | 2 | Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 12-14 |  |  | 2 | Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  |  | 19-21 |  |  | 2 | Плавающий коэффициент Кубический регулятор. | Кабинет Точки роста | устный опрос, практическая работа |  |
|  | **Элементы мехатроники, 4 часа** | | | | | | | |  |
|  |  | 26 |  |  | 1 | Принцип работы серводвигателя | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов, зачет |  |
|  |  | 28 |  |  | 1 | Сервоконтролл ер. Элементы мехатроники | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов, зачет |  |
|  | январь | 09 |  |  | 1 | Элементы мехатроники. Состязание роботов | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов, зачет |  |
|  |  | 11 |  |  | 1 | Робот- манипулятор.  Зачет.  Дискретный регулятор | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов, зачет |  |
|  | **Решение инженерных задач, 6 часов** | | | | | | | |  |
|  |  | 16 |  |  | 1 | Подъем по лестнице. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, защита проекта |  |
|  |  | 18-23 |  |  | **2** | Постановка робота-автомобиля | Кабинет Точки роста | Практическое задание, защита проекта |  |
|  | Январь/февраль | 25-30-01 |  |  | 3 | Погоня: лев и антилопа. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, защита проекта |  |
|  | **Альтернативные среды программирования, 4 часа** | | | | | | | |  |
|  |  | 06 |  |  | 1 | Структура программы. Команды управления движением. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, защита проекта |  |
|  |  | 08 |  |  | 1 | Работа с датчиками.  Ветвления и циклы. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, защита проекта |  |
|  |  | 13 |  |  | 1 | Переменные. Подпрограммы | Кабинет Точки роста | Практическое задание, защита проекта |  |
|  |  | 15 |  |  | 1 | Массивы данных | Кабинет Точки роста | Практическое задание, защита проекта |  |
|  | **Игры роботов, 4 часа** | | | | | | | |  |
|  |  | 20 |  |  | 1 | Управляемый футбол. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, турнир |  |
|  |  | 22 |  |  | 1 | Теннис. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, турнир |  |
|  | Февраль/март | 27-01 |  |  | 2 | Футбол с инфракрасным  мячом. Пенальти. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, турнир |  |
|  | **Состязания роботов, 12 часов** | | | | | | | |  |
|  |  | 06 |  |  | 1 | Интеллектуальное Сумо. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 09 |  |  | 1 | Кегельринг-макро. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 13 |  |  | 1 | Следование по линии. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 15 |  |  | 1 | Лабиринт. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 20 |  |  | 1 | Слалом. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 22 |  |  | 1 | Дорога-2. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 27 |  |  | 1 | Эстафета. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 29 |  |  | 1 | Лестница. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  | апрель | 03 |  |  | 1 | Канат. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 05 |  |  | 1 | Инверсная линия. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 10 |  |  | 1 | Гонки шагающих роботов. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 12 |  |  | 1 | Международные состязания роботов (по правилам организаторов) | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  | **Среда программирования виртуальных роботов Ceebot, 5 часов** | | | | | | | |  |
|  |  | 17 |  |  | 1 | Знакомство с языком Cbot. Управление роботом. Транспортировка объектов | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 19 |  |  | 1 | Радар. Поиск объектов. Циклы.  Ветвления. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 24 |  |  | 1 | Цикл с условием.  Ожидание события.  Ориентация в лабиринте.  Правило правой руки. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  |  | 26 |  |  | **1** | Ралли по коридору ПД-регулятор с контролем скорости. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  | май | 01 |  |  | **1** | Летательные аппараты Тактика  воздушного боя. | Кабинет Точки роста | Практическое задание, состязания роботов |  |
|  | **Творческие проекты, 5 часов** | | | | | | | |  |
|  |  | 03 |  |  | 1 | Человекоподобные роботы. Роботы- помощники человека. | Кабинет Точки роста | Защита проекта |  |
|  |  | 08 |  |  | 1 | Роботизированные комплексы. Охранные системы. | Кабинет Точки роста | Защита проекта |  |
|  |  | 10 |  |  | 1 | Защита окружающей среды. Роботы. | Кабинет Точки роста | Защита проекта |  |
|  |  | 15 |  |  | 1 | Роботы и туризм.  Правила дорожного  движения. Роботы и космос. | Кабинет Точки роста | Защита проекта |  |
|  |  | 17 |  |  | 1 | Зачетные работы | Кабинет Точки роста | Защита проекта |  |

# 2.3.Условия реализации программы

# Материально-техническое обеспечение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование мебели и оборудования** | **Кол-во** |
| 1. | Рабочий стол ученика (парта) | 6 шт. |
| 2. | Стул ученика | 12шт. |
| 3. | Стол преподавателя | 1 шт. |
| 4. | Стул преподавателя | 1 шт. |
| 5. | Комплект конструктора LEGO MINDSTORMNXT | 12 шт. |
| 6. | Компьютер (ноутбук) | 12 шт. |
| 7. | Установочный диск ПО LEGO NXT 2.0 | 1 шт. |
| 8. | Мультимедийный проектор | 1 шт. |
| 9. | Мультимедийный экран | 1 шт. |
| 10. | Шкаф для хранения инструментов и оборудования | 1 шт. |
| 11. | Поле для испытаний «езда по линии» | 1 шт. |
| 12. | Поле для испытаний «сумо» | 1 шт. |
| 13. | Удлинитель (пилот) | 2 шт. |

Также, кабинет оборудуется различными тематическими стендами и наглядными пособиями.

Группа обучающихся состоит из 12 человек. Рабочее место каждого ученика оснащено столом, стулом, комплектом конструктора LEGOMINDSTORMS 2.0, персональным ноутбуком, компьютерной мышью.

К работе в объединении обучающиеся приступают после проведения руководителем соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной с набором конструктора и ПК (ноутбуком).

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

# 2.4. Форма аттестации и оценочные материалы

Проверка и оценка знаний обучающихся — важные составные части процесса обучения.

Как и всякая другая необходимая часть процесса обучения, проверка знаний обучающихся выполняет особенные, специфические и общие функции процесса обучения.

Главная, специальная, задача проверки — выявлять состояние знаний, умений и навыков, предусмотренных программой, -и вторая очень важная задача проверки — это воспитание у обучающихся ответственности за свой учебный труд, воспитание привычки добросовестно относиться к выполнению своих учебных заданий. Проверка — это первый и самый важный вид общественной отчетности, которой подвергается обучающийся, а выполняя ее, он повышает чувство ответственности за порученное дело, укрепляется в дисциплине труда.

В конце каждого занятия обучающемуся выставляется определенное количество баллов, по пятибалльной шкале. В начале каждого месяца, на сайте объединения будет размещена фотографии обучающихся, набравших наибольшее количество баллов за прошлый месяц.

## Критерии оценки:

* Быстрота (0-1 балл);
* Аккуратность (0-2 балла);
* Правильность выполнения поставленной задачи (0-2);

Баллы начисляются и самостоятельные работы, а также, если обучающиеся займут призовые места в соревнованиях (в этом случае бальная шкала может составлять 3, 5 и 10 баллов)

## Формы подведения итогов реализации программы

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не

обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

# Оценочные материалы

## Промежуточная диагностика

**Цель:** проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков.

# Формы проведения промежуточной диагностики:

* практическая работа;
* самостоятельная работа;
* проектно-творческие задания;

## Итоговая диагностика

**Цель:** соотнесение целей и задач, заложенных в программе с конечными результатами: полученными знаниями и сформированными умениями и навыками.

Формы проведения итоговой диагностики:

* соревнования (соревнования на личное первенство, между группами, между центрами детского творчества на городском уровне, между центрами детского творчества на региональном уровне).
* тесты и задачи на знание программы «Основы спортивной робототехники»

# Оценочные материалы для мониторинга результатов обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели**  **(оцениваемые параметры** | | **Критерии** | | | **Степень выраженности оцениваемого качества** | | | **Балл ы** | |
| **1. Теоретическая подготовка ребенка** | | | | | | | | | |
| 1.1.Теоретические | | Соответствие | | | Минимальный уровень | | | 1 | |
| знания (по основным | | теоретических | | | (ребенок овладел менее чем 1/2 | | |  | |
| разделам учебно- | | знаний | | | объема знаний, | | |  | |
| тематического плана | | ребенка | | | предусмотренных программой); | | |  | |
| программы) | | программным | | |  | | |  | |
|  | | требованиям | | | Средний уровень (объем | | | 5 | |
|  | |  | | | усвоенных знаний составляет | | |  | |
|  | |  | | | более 1/2); | | |  | |
|  | |  | | |  | | | 10 | |
|  | |  | | | Максимальный уровень | | |  | |
|  | |  | | | (ребенок освоил практически весь объем знаний,  предусмотренных программой за конкретный период) | | |  | |
| 1.2. Владение специальной терминологией | | Осмысленност ь и  правильность использования специальной терминологии | | | Минимальный уровень  (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);  Средний уровень (ребенок сочетает специальную  терминологию с бытовой); | | | 1  5 | |
|  | |  | | |  | | | 10 | |
|  | |  | | | Максимальный  уровень(специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их  содержанием). | | |  | |
| **Вывод:** | | **Уровень** | | | **Низкий** | | | 2-6 | |
|  | | **теоретическо** | | | **Средний** | | | 7-14 | |
|  | | **й подготовки** | | | **Высокий** | | | 15-20 | |
| **2. Практическая подготовка ребенка** | | | | | | | | | |
| 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по  основным разделам учебно-тематического плана программы) | | Соответствие практических умений и  навыков программным требованиям | | | Минимальный уровень  (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и  навыков);  Средний уровень (объем  освоенных умений и навыков составляет более 1/2); | | | 1  5 | |
|  | |  | | | Максимальный уровень  (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой  за конкретный период). | | | 10 | |
| 2.2. Владение специальным  оборудованием и оснащением | | Отсутствие затруднений в использовани и  специального оборудования и оснащения | | | Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);  Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога); | | | 1  5 | |
|  | |  | | |  | | | 10 | |
|  | |  | |  | | Максимальный уровень (работает с оборудованием  самостоятельно, не испытывает особых трудностей) | | |  | |
|  | | 2.3. Творческие навыки | | Креативность в выполнении практических заданий | | Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии  выполнять лишь простейшие практические задания  педагога); | | | 1 | |
|  | |  | |  | | | 5 | |
|  | |  | | Репродуктивный уровень  (выполняет в основном задания на основе образца); | | |  | |
|  | |  | |  | | | 10 | |
|  | |  | | Творческий уровень (выполняет практические задания с  элементами творчества). | | |  | |
|  | | **Вывод:** | | **Уровень** | | **Низкий** | | | 3-10 | |
|  | | **практическо** | | **Средний** | | | 11-22 | |
|  | | **й подготовки** | | **Высокий** | | | 23-30 | |
|  | | **3. Общеучебные умения и навыки ребенка** | | | | | | | | |
| * 1. Учебно- интеллектуальные умения:      1. Умение подбирать и анализировать   специальную литературу | | | | Самостоятельно сть в подборе  и анализе литературы | | | | Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные  затруднений при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и  контроле педагога); | 1 | |  | |
|  | | | |  | | | |  | 5 | |
|  | | | |  | | | | Средний уровень (работает с литературой с помощью  педагога или родителей); |  | |
|  | | | |  | | | |  | 10 | |
|  | | | |  | | | | Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не  испытывает любых трудностей). |  | |
| 3.1.2. Умение | | | | Самостоятельно | | | | Уровни — по аналогии | 1 | |  | |
| пользоваться | | | | сть в | | | | с п.3.1.1. | 5 | |
| компьютерными | | | | пользовании | | | |  | 10 | |
| источниками | | | | компьютерными | | | |  |  | |
| информации | | | | источниками | | | |  |  | |
|  | | | | информации | | | |  |  | |
| 3.1.3. Умение осуществлять учебно- исследовательскую работу (писать  рефераты, проводить самостоятельные  учебные исследования) | | | | | | Самостоятельно сть в учебно-  исследовательск ой работе | | Уровни — по аналогии с п. 3.1.1. | | | 1  5  10 | |
| * 1. Учебно-   коммуникативные умения:   * + 1. Умение слушать и слышать педагога     2. Умение выступать перед аудиторией     3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии | | | | | | Адекватность восприятия ин- формации, идущей от  педагога  Свобода владения и подачи  обучающимися подготовлен- ной информации  Самостоятельно сть в построении дискуссионного выступления.лог ика в  построении доказательств | | Уровни — по аналогии с п.3.1.1,  Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.  Уровни — по аналогии с п. 3.1.1. | | | 1  5  10  1  5  10  1  5  10 | |
| * 1. Учебно-   организационные умения  и навыки:   * + 1. Умение организовать свое   рабочее (учебное) место   * + 1. Навыки   соблюдения в процессе деятельности правил безопасности | | | | | | Способность  самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за  собой  Соответствие реальных  навыков  соблюдения правил  безопасности | | Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.  Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем '/2 объема навыков  соблюдения правил безопасности, предусмотренных | | | 1  5  10  1 | |
| 3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу | | | | | | программным требованиям  Аккуратность и ответственность в работе | | программой);  Средний уровень (объем усвоенных навыков  составляет более 1/2);  Максимальный уровень (ребенок освоил  практически весь объем навыков, пред-  усмотренных программой за конкретный период). | | | 5  10 | |
| **Вывод:** | | | | | | **Уровень обще- учебные умений и**  **навыков** | | **Низкий Средний Высокий** | | | 9-30  31-62  63-90 | |
| **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** | | | | | | **Результат обучения ребенка по**  **дополнительно й**  **образовательно й программе** | | **Низкий Средний Высокий** | | | до 46  47-98  99-  140 | |

* 1. **Методические материалы**

Для качественного ведения занятий по программе «Основы спортивной робототехники» используются следующие методические материалы:

* схемы сборки различных роботов и устройств на базе конструктора LegoMindstorm;
* наглядные пособия для освоения принципов работы и программирования различных датчиков;
* наглядные пособия для освоения программирования и настройки блоков программы визуальной среды программирования LegoMindstorms NXT 2.0;
* распечатанные поля (полигоны) для выполнения роботом определенных

задач.

Занятия проходят по следующему алгоритму:

* организационная часть: тема, цель, задачи занятия (3-5 мин.);
* сборка робота (30- 40 мин.);
* контрольная проверка собранной конструкции, доработка (5-10 мин.);
* переменка (5-10 мин.);
* программирование робота (15-20 мин.);
* тестирование на полигоне, доработка программы (15-20 мин.);
* контрольный заезд (5-10 мин.);
* выявление сложностей и проблем в ходе работы (2-3 мин.);
* контрольный опрос по изученному материалу (3-5 мин.);
* разборка робота (5-10 мин.);
* выставление баллов (оценок) за занятие.
  1. **Реализация воспитательного компонента программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника - конструирование и программирование» по воспитательной направленности популяризует научные знания, включает элементы профориентации, знакомя детей с техническим творчеством.

|  |  |
| --- | --- |
| Модуль | Реализация модуля в рамках ДООП «Робототехника - конструирование и программирование» |
| 1. Учебное занятие | Реализация данного модуля предполагает создание условий для развития познавательной активности обучающихся, их творческой самореализации. Для очного обучения чаще всегоприменяются комбинированные и практические занятия. Занятия проводятся в форме лекций, практических заданий, мастер – классов. При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ используются: видеоконференции, онлайн–консультации. |
| 2. Детское объединение | Форма организации обучающихся: детское творческое объединение.  В рамках модуля реализуется поддержка и развитие детского творческого объединения через различные формы работы педагога, как индивидуальные (работа с отдельными обучающимися над проектами, индивидуальными заданиями и т.д.), групповые (предусмотрена работа в малых группах, объединенных общей целью для дальнейшего представления своих проектов), так и коллективные, задействующие весь коллектив объединения (соревнования, конкурсы, подготовка и проведение праздников). |
| 1. Воспитательная среда | Для реализации воспитательного потенциала модуля создана совокупность условий:  -На уровне предметно-материального компонента в кабинете для занятий создана комфортная среда для воспитания обучающихся, их общения и взаимодействия. Оформлены стенды «Правила техники безопасности». |
| 4. Моя семья - моя опора (работа с родителями) | Предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы с родителями. В объединении запланированы родительские собрания, открытые занятия для родителей, по запросу -индивидуальные консультации.  Тесный контакт с родителями помогает обеспечить согласованность действий семьи и работу педагогов объединения для достижения поставленных воспитательных целей. |
| 5. Наставничество и тьюторство | В объединении предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы педагога с обучающимися. Чаще всего это консультации для одаренных детей либо отстающих, а так же работа по сопровождению проектов, подготовка к конкурсам («Первые шаги в техническом творчестве», «Юные техники и изобретатели», «Юные техники 21 века» «Техноград», «Технотворинг» и др.) |
| 6. Самоопределение (профориентация) | Одной из важных задач программы «Робототехника - конструирование и программирование» является создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой. Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся; реализация межпредметных связей с информатикой и математикой; решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.  Для ее реализации планируется использовать потенциал самой программы и проведение дополнительных мероприятий (беседы: чему мы научимся и где это можно применить, мастер-классы). |
| 7. «Наше здоровье в наших руках» (профилактика) | Профилактическая работа – значимый пункт работы педагога в объединении. В процессе освоения программы делается акцент на профилактике травматизма (беседы о нормах охраны труда, организации рабочего места, изучение требований безопасности в учебных мастерских и на рабочих местах, проводятся инструктажи по ПДД, о правилах поведения на льду).  Кроме этого, планируется работа по формированию бесконфликтной коммуникации внутри объединения, пониманию основ конструктивного поведения в коллективе.  В текущую и итоговую диагностику включена оценка развития коммуникативных умений обучающихся: умения слушать и слышать, вести полемику, дискуссию, выстраивать диалог, выступать перед зрителями.  В целях профилактики отрицательного влияния внешней среды создаются ситуации успеха, будет осуществлятся работа по повышению самооценки воспитанников: участие в конкурсах. |
| 8. Экологическое воспитание | В рамках программы «Робототехника - конструирование и программирование» воспитательный компонент реализуется опосредованно через темы проектной деятельности обучающихся, беседы об охране труда на предприятии, организации рабочего места программиста и общем направлении развития профессии в современном мире. |

# 2.7. Список литературы

## Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей4. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.

5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, [http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/.](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/)

6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, <http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-> constructopedia-beta-21.html.

7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.

9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>

11. <http://www.legoengineering.com/>

## Для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей5. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010. 2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,

Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.