**Администрация г.Протвино Отдел образования**

***(Учредитель)***

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение**

**дополнительного образования**

**«Детско-юношеский центр «Горизонт»**

*(Название организации–разработчика )*

***«Согласовано»***

Решение методсовета протокол №\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*ФИО секретаря МС*

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

***«УТВЕРЖДАЮ»***

Директор МБОУ ДО «ДЮЦ «Горизонт»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Н.П.Кудрявцева/

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**дополнительная общеобразовательная программа**

**«Робототехника»**

*(Название программы учебного курса)*

Направленность: техническая

**Возраст обучающихся 7-13 лет**

**Срок реализации 2 года**

Кобыливский Сергей Витальевич

педагог дополнительного образования,

МБОУ ДО «ДЮЦ «Горизонт»

г. Протвино

2015 год

**Содержание**

[Пояснительная записка 3](#_Toc414287036)

[Учебно-тематический план 1 года обучения, 144 часа 8](#_Toc414287037)

[Учебно-тематический план 2 года обучения, 144 часа 8](#_Toc414287037)

[Содержание программы 1 года обучения 9](#_Toc414287038)

Содержание программы 2 года обучения ……………………………………………………...9

[Прогнозируемые результаты программы 12](#_Toc414287039)

[Формы и способы проверки результатов усвоения программы 13](#_Toc414287040)

[Методическое обеспечение 13](#_Toc414287041)

[Список литературы используемой и рекомендуемой педагогам 23](#_Toc414287042)

[Список литературы рекомендуемой детям и их родителям: 24](#_Toc414287043)

[Приложение 25](#_Toc414287044)

# Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Робототехника» рабочая, адаптирована к особенностям данного образовательного учреждения, материальному обеспечению, уровню подготовленности и возрасту детей. Программа разработана в соответствии письма Департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 на основе программы «Робототехника как базовый образовательный модуль центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО». – Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». – 2013. – 36 с. и материалов обобщающих опят работы в данном направлении.

**Нормативная база программы:**

* Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 21.12.2012 года;
* Федеральный закон «О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений» (в ред. Федеральных законов от 21.03.2002 N 31-ФЗ, от 29.06.2004 N 58-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ);
* Постановление Правительства Российской Федерации от 3 апреля 1996 г. N 387 «О дополнительных мерах поддержки молодежи в Российской Федерации»;
* Постановление Верховного совета РФ от 3 июня 1993 г. N 5090-1 «Об основных направлениях государственной молодежной политики в РФ»;
* Распоряжение Правительства РФ от 18.12.2006 г. №1760-р «Стратегия государственной молодежной политики в Российской Федерации».

**Направленность** дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Робототехника» – техническая.

**Возраст обучающихся 7-13 лет.**

**Срок реализации 2 года.**

**Уровень усвоения программы –**общеразвивающий, общекультурный. Предполагает пробуждение интереса к интеллектуальной деятельности, расширение знаний в области науки и техники, развитие памяти, внимания и мышления, повышение уровня социализации и навыков коммуникации.

**Актуальность программы.** Научно-технический прогресс последних десятилетий неразрывно связан с интеллектуальным продуктом, открытиями и изобретениями, получаемыми в результате инновационной деятельности. Их роль в экономике значительно возрастает день ото дня. Создание конкурентоспособной продукции, имеющей высокую степень наукоёмкости и новизны, практически невозможно без применения инноваций, которые занимают одно из центральных мест в современной рыночной экономике, так как ведут к созданию новых потребностей, снижению себестоимости продукции, притоку инвестиций. Для потребителя продукты инновационной деятельности представляют собой максимально простые и удобные решения многих проблем. 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.

**Педагогическая целесообразность.** В процессе разработки, программирования и тестирования роботов обучающиеся приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы технического характера; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.

Педагогические принципы, на которых построено обучение

1. Принцип гуманистической направленности педагогического процесса, требующий подчинения обучения и воспитания задачам формирования и развития всесторонне развитой личности.

2. Принцип связи педагогического процесса с жизнью и практикой, предполагающий необходимость связей теоретических знаний и практического опыта, соединения обучения и воспитания с трудовой практикой.

3. Принцип научности, предопределяющий передачу обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

4. Принцип доступности, который предполагает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, но требовать затрат на его усвоение, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

5. Принцип связи теории с практикой, который обязывает вести обучение так, чтобы получаемые знания были связаны с жизнью и применяемы для решения практических задач.

6. Принцип воспитания личности, который предполагает, что в процессе обучения ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

7. Принцип сознательности и активности учащихся в обучении, предполагающий целенаправленное активное восприятие изучаемых явлений, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

8. Принцип наглядности обучения, согласно которому подача нового материала должна проводиться с помощью наглядных фото, видео и т.п. материалов. Объяснение техники сборки робототехнических средств должно проводиться на конкретных изделиях и программных продуктах.

9. Принцип систематичности обучения, по которому материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.

10. Принцип проблемности обучения – необходимо ставить учащихся перед решением проблем, в процессе которых у них будет развиваться индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, повышаться уровень интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

11. Принцип индивидуального подхода в обучении, который предполагает, что в процессе обучения педагог должен исходить из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводить его знания до уровня общих требований.

**Новизна программы.** Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих микропроцессорами. Программа «Робототехника» основывается на материально-технической базе роботов-конструкторов HUNA приобретённых при содействии Администрации города Протвино. Наличие данной материально-технической базы делает изучение робототехнических устройств доступным и привлекательным для детей города. Линия конструкторов HUNA достаточно широкая: это и простейшие наборы с минимумом электроники, и продвинутые наборы с контроллерами, датчиками и исполнительными устройствами. Конструкторы ориентированы на детей от 5-6 лет и до студентов. В наличии имеются как пластиковые, так и металлические наборы. Причем конструкторы разных ступеней совместимы между собой и можно собирать металлопластиковые конструкции. Детали, сенсоры, моторы всех серий унифицированы. Оригинальными являются и сами детали – они допускают соединение с 6 сторон и дают широкие возможности 3D моделирования объектов по своему замыслу. То, что конструкторы начального уровня не требуют программирования, обеспечивает их доступность и для детей, и для начинающих педагогов – что не маловажно с учетом дефицита кадров в области образовательной робототехники младшего возраста.

Все конструкторы HUNA имеют красочное русифицированное методическое и программное сопровождение с пошаговым сбором моделей для занятий с детьми. Оборудование HUNA соответствует ФГОС и может использоваться в дошкольных образовательных учреждениях и школах.

**Отличительная особенность программы.** На данный момент мною не встречено программ для обучения детей робототехники полностью основанной на линии конструкторов HUNA.

**Характеристика участников образовательного процесса**

Занятия по программе «Робототехника» – групповые и индивидуальные.

В реализации программы «Робототехника» принимают участие дети от 7 до 13 лет на основе добровольного вступления в объединение. Дети принимаются без предварительной подготовки по заявлению от родителей. Обучающиеся объединяются в группы по 10 – 12 человек. Группы могут быть разновозрастными. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный дифференцированный подход к детям. Индивидуальные занятия проводятся 1 раз в неделю в объёме двух учебных часов, могут занимать до 25% общей часовой нагрузки по программе «Робототехника». Индивидуальные занятия предназначены для неуспевающих и одарённых детей осваивающих данную программу, желающих заниматься дополнительно. Все занятия делятся на теоретические и практические. Теоретические занятия планируются с учетом возрастных, психологических и индивидуальных особенностей обучающихся.

Дети объединения «Робототехника» изучают единый теоретический материал (без возрастных ограничений), предусмотренный программой, а практическое задание выбирают в зависимости от степени сложности, усвоения теоретического материала и имеющихся технических умений.

Программа «Робототехника» рассчитана на два года обучения – по 144 часа в год (2 раза в неделю по 2 учебных часа, всего четыре часа в неделю в каждом году обучения).

Программа предназначена для педагогов дополнительного образования и учителей общеобразовательных учреждений, осуществляющих дополнительные образовательные программы ФГОС и внеурочной деятельности.

Программа предполагает дополнительные знания по курсу «Черчение», «Начертательная геометрия», «Моделирование», «Конструирование», «Математика», «Геометрия», «Технология», «Материаловедение», «История», и др.

**Цель программы:**

Обучение детей основам робототехники, практическое освоение необходимых умений и навыков для достижения результатов в робототехническом конструировании, создание условий для развития технических, интеллектуальных, творческих способностей обучающихся.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

• познакомить детей с историей робототехники, использованием робототехнических средств в современном мире, основами черчения, конструирования, механики и т.д.;

• познакомить обучающихся со специальной терминологией: материнская плата, сборка и демонтаж модели, инфракрасный сенсор, дистанционный, контроллер, датчик, амплитуда, сервомотор, подъёмная сила, модель, конструкция, киль, крыло, шасси, двигатель, консоль, стабилизатор, масштаб, аэродром, балансировка, двигатель, топливный бак, топливные смеси, узел конструкции, прототип, контурная копия, центровка, степень износа, рабочая пара, интерфейс и др.;

• обучить правилам техники безопасной работы с механическими устройствами, научить использовать разметочные измерительные инструменты, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, отвёртки, шестигранные и рожковые ключи, плашки под болты и гайки и др.

• научить собирать робото-контрукции от простого к сложному, исследовать их возможности;

• познакомить с техническими характеристиками материалов и комплектующих частей, конструкторскими особенностями отдельных роботов HUNA;

• обучить алгоритму действий выполнения модели (работа с инструкциями при подборе для дальнейшего монтажа модели, изучение и разбор чертежа, подбор материалов, изготовление элементов модели, сборка, регулировка, устранение неполадок, изучение возможности собранных моделей, демонтаж конструкции);

• научить читать и разрабатывать рабочий чертёж, рассчитывать размеры конструкций и их элементов;

• познакомить с классификацией двигателей, устройством, обслуживанием и эксплуатацией двигателей роботов, установка их на модели;

• познакомить с техническими характеристиками роботов HUNA.

**Развивающие:**

• обучить работе над индивидуальным и групповым изделием при подготовке к выставке, соревнованиям;

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

• прививать аккуратность и прилежность в работе;

• способствовать развитию наблюдательности, фантазии, индивидуальных творческих и технических способностей;

• научить детей свободно варьировать полученными знаниями и умениями, проявляя собственную фантазию и образное мышление;

• способствовать развитию способов умственной деятельности и аналитического мышления;

• развивать интерес и желание к самостоятельному техническому творчеству, поиску нового знания, проектированию, конструированию и изготовлению моделей;

• формировать характер учащихся, направленный на эффективную работу в коллективе, достижение определённых результатов, взаимопомощь.

**Воспитательные:**

• поддерживать устойчивый интерес и мотивацию к творческому поиску, новым техническим знаниям и исследованиям;

• способствовать профессиональному ориентированию в области робототехнической промышленности, повышению престижа инженерных и технических специальностей;

• способствовать формированию коммуникативной культуры и взаимопомощи, уважительного отношения к труду и творчеству других детей;

• воспитывать у детей аккуратность и трудолюбие;

• способствовать формированию эстетических и нравственных качеств личности.

# Учебно-тематический план 1 года обучения, 144 часа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| **1** | Вводное занятие. Инструктаж по ОТ, ПБ и АТЗ. | 1 | 1 | 2 |
| **2** | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. | 4 | - | 4 |
| **3** | Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей | 3 | 6 | 9 |
| **4** | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. | 6 | 9 | 15 |
| **5** | Сборка моделей роботов | - | 38 | 38 |
| **6** | Изучение возможности собранных моделей. | - | 25 | 25 |
| **7** | Демонтаж собранных ранее моделей. | - | 18 | 18 |
| **8** | Индивидуальные занятия | - | 31 | 31 |
| 9 | Итоговая аттестация обучающихся | - | 2 | 2 |
|  | **ИТОГО** | **14** | **130** | **144** |

# Учебно-тематический план 2 года обучения, 144 часа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| **1** | Вводное занятие. Инструктаж по ОТ, ПБ и АТЗ. | 1 | 1 | 2 |
| **2** | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. | 4 | - | 4 |
| **3** | Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей | 3 | 6 | 9 |
| **4** | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. | 6 | 9 | 15 |
| **5** | Сборка моделей роботов | - | 38 | 38 |
| **6** | Изучение возможности собранных моделей. | - | 25 | 25 |
| **7** | Демонтаж собранных ранее моделей. | - | 18 | 18 |
| **8** | Индивидуальные занятия | - | 31 | 31 |
| 9 | Итоговая аттестация обучающихся | - | 2 | 2 |
|  | **ИТОГО** | **14** | **130** | **144** |

**Содержание программы обучения**

**Тема №1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и антитеррористической защищенности.**

Теория. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и антитеррористической защищенности. Правила дорожного движения. Формирование группы. Правила внутреннего распорядка ДЮЦ «Горизонт». Цели и задачи объединения «Робототехника». Планы на текущий учебный год. Возможности робототехнических устройств. Три закона роботехники.

Практика. Правила эвакуации из здания. Учебная эвакуация при ЧС.

**Тема №2. Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей.**

Теория. Введение в робототехнику: история развития робототехники, понятие «робот», поколение роботов их классификация. Устройство двигателей и модулей.

**Тема №3. Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей.**

Теория. Основные меры безопасности при работе с инструментами. Разметочные измерительные инструменты, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, отвёртки, шестигранные и рожковые ключи, плашки под болты и гайки и др.

Практика. Практическое использование инструментов.

**Тема №4. Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей.**

Теория. Обучающие инструкционные и демонстрационные диски моделей роботов. Конструкторский документ. Графическое изображение объекта. Технический чертёж. Формат, масштаб, линии чертежа, полки-выноски, шрифт, обозначение и т.д.

Практика. Разбор чертежей и схем выбранных к дальнейшей сборке роботов. Чтение чертежей и схем.

**Тема №5. Сборка моделей роботов.**

Практика. Сборка моделей роботов.

Конструктор FUN&BOT Sensing. Собираются различные модели роботов (лыжник, поезд, пожарная машина и утка), которые комплектуются инфракрасными сенсорами, двигателями и материнской платой с набором программ. Собранные модели могут распознавать край стола, следовать по линии, огибать предметы и издавать забавные звуки. Набор выполнен из яркого, крепкого и безопасного ABC-пластика.

Конструктор FUN&BOT Exciting. Можно собрать роботов с дистанционным ИК управлением: автомобиль F1, рыцарь Дон Кихот, жук с шестью ногами, танк. Набор комплектуются контроллером, двумя двигателями и материнской платой с набором программ. Можно устраивать соревнования с количеством участников до 8-ми человек (восемь каналов связи). Набор выполнен из яркого, крепкого и безопасного ABC-пластика.

HunaRobo MRT3 – конструктор в оригинальном названии HunaRobo My Robot Time 3 – идеально подходит для детей старше семи лет. Из 667 деталей конструктора можно собрать от роботов-внедорожников до танков. В конструкторе используется прочный пластик, отвечающий нормам сохранения окружающей среды, он безопасен для ребенка и его здоровья. Набор робо-конструктора HunaRobo MRT3 уникален двумя платами в комплекте, одну из которых модно программировать, другую – нет. Таким образом, следуя инструкции внутри набора, можно собрать любую из моделей роботов, установить на нее уже запрограммированную плату и постепенно понять, как все работает. Далее, можно заняться и программированием самостоятельно. В инструкции внутри коробки все пошаговые действия детально описаны, поэтому разобраться не составит труда. Особенно в том случае, если у вас уже есть небольшой опыт программирования. В комплекте с ПО, USB-шнуром, двумя материнскими платами, звуковой колонкой, пультом дистанционного управления, несколькими видами двигателей, сенсорами и приемником.

Роботы-конструкторы HUNA KICKY Junior. Из деталей набора можно создать 27 роботов. Все элементы набора – это 238 деталей, мотор DC (2шт), материнская плата, датчики касания и инфракрасные сенсоры. Прочный пластик яркого цвета, из которого выполнены все элементы набора – очень качественный и безопасный. Внутри коробки инструкция на CD, что намного упрощается наглядное знакомство с конструктором. На видео все действия пошагово разложены, процесс сборки и общие возможности конструктора совершенно понятны даже маленьким детям.

Роботы-конструкторы HUNA KICKY Basic. Из деталей набора можно создать 16 роботов. Все элементы набора (205 деталей) – это прочный пластик яркого цвета, материнская плата, 1 DC двигатель, 1 кейс для батареек. Внутри коробки инструкция на CD, что намного упрощается наглядное знакомство с конструктором. Моделируем - мост, козлика, жирафа, краба, страуса, барана, льва, лису, муравья, кузнечика, гитару, лягушонка, машинку, велосипед. Собираем робота-кролика, робота-аэроплан, робота-вертолет. Возможность присоединения блоков с шести сторон.

Набор Huna Top full kit 2 идеально подходит для продвинутых пользователей. Предназначен для исследования робототехники и механики в учебных заведениях. С помощью набора можно собрать по инструкции: металлическую гонку F1, шаттл, робота-футболиста, робота-бойца, робота-уборщика, робота-игрока и в боулинг, робота, собирающего бумажные стаканы, робота-змею, робота-мотоцикл, боевого робота, робота-борца, робота-машину, робота-игрока в гольф, робота-руку, робота с вращающимся барабаном, робота-бульдозер с клешнями, робота-руку на подставке, робота-джип. Набор состоит из 967 деталей, в т.ч. 1 материнская плата, 1 распределительная плата, 3 ИК сенсора, 1 RC приемник, 1 пульт управления, 1 загрузочный блок, 1 кейс для батареек, 1 4P кабель, 1 шнур USB, 4 DC двигателя, 4 серво-двигателя.

Bioloid STEM Kit – это образовательный комплект для изучения науки, технологии, инженерии и математики. Он позволяет сконструировать одного из 16-ти типовых роботов и содержит подробные инструкции с 48-мью различными заданиями. Предлагаемые модели разработаны с использованием высокоскоростных сервомоторов Dynamixel, датчиков расстояний и IR массивов, и удобны для проведения соревнований. Робототехнический конструктор Bioloid STEM предназначен для развития творческого подхода к решению проблем.

**Тема №6. Изучение возможности собранных моделей.**

Манипуляционный робот – автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и устройства программного управления, которая служит для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций. Такие роботы производятся в напольном, подвесном и портальном исполнениях. Получили наибольшее распространение в машиностроительных и приборостроительных отраслях. Мобильный робот – автоматическая машина, в которой имеется движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами. Такие роботы могут быть колёсными, шагающими и гусеничными (существуют также ползающие, плавающие и летающие мобильные робототехнические системы).

Компоненты роботов: приводы. Приводы – это «мышцы» роботов. В настоящее время самыми популярными двигателями в приводах являются электрические, но применяются и другие, использующие химические вещества или сжатый воздух.

Интерфейс управления. Способы перемещения. Колёсные и гусеничные роботы. Шагающие роботы. Другие методы перемещения.

Системы управления: планирование положений, движений, сил и моментов, анализ динамической точности, идентификация кинематических и динамических характеристик робота.

Устранение неисправленностей.

**Тема №7. Демонтаж собранных ранее моделей.**

Из каждого конструкторского набора можно собрать несколько моделей. Поэтому проводится демонтаж собранных роботов.

**Тема №8. Индивидуальные занятия**

Индивидуальные занятия проводятся 1 раз в неделю в объёме двух учебных часов, могут занимать до 25% общей часовой нагрузки по программе «Робототехника». Индивидуальные занятия предназначены для неуспевающих и одарённых детей осваивающих данную программу, желающих заниматься дополнительно.

**Тема №9. Итоговая аттестация обучающихся.**

Итоговая аттестация обучающихся включает в себя обзор изготовленных моделей роботов. Каждый ребёнок рассказывает про модель, изготовленную в течение текущего учебного года: сборка модели, её свойства, характеристики, нюансы монтажа и демонтажа и т.п.

# Прогнозируемые результаты программы

Обучающие:

• дети знакомы с историей робототехники, использованием робототехнических средств в современном мире, основами черчения, конструирования, механики и т.д.;

• знают значение и используют в повседневной речи специальную терминологию: материнская плата, сборка и демонтаж модели, инфракрасный сенсор, дистанционный, контроллер, датчик, амплитуда, сервомотор, подъёмная сила, модель, конструкция, киль, крыло, шасси, двигатель, консоль, стабилизатор, масштаб, аэродром, балансировка, двигатель, топливный бак, топливные смеси, узел конструкции, прототип, контурная копия, центровка, степень износа, рабочая пара, интерфейс и др.;

• знают и соблюдают правила техники безопасной работы с механическими устройствами, умеют использовать разметочные измерительные инструменты, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, отвёртки, шестигранные и рожковые ключи, плашки под болты и гайки и др.

• умеют собирать робото-контрукции и исследовать их возможности;

• знакомы с техническими характеристиками материалов и комплектующих частей, конструкторскими особенностями отдельных роботов HUNA;

• знают и соблюдают алгоритм действий выполнения модели (работа с инструкциями при подборе для дальнейшего монтажа модели, изучение и разбор чертежа, подбор материалов, изготовление элементов модели, сборка, регулировка, устранение неполадок, изучение возможности собранных моделей, демонтаж конструкции);

• умеют читать и разрабатывать рабочий чертёж, рассчитывать размеры конструкций и их элементов;

• знакомы с классификацией двигателей, устройством, обслуживанием и эксплуатацией двигателей роботов, установка их на модели;

• знают технические характеристики роботов HUNA.

**Развивающие:**

• дети имеют навыки работы над индивидуальными и групповыми изделиями при подготовке к выставке, соревнованиям;

• прививается аккуратность и прилежность в работе;

• развивается наблюдательность, фантазия, индивидуальные творческие и технические способности;

• обучающиеся свободно варьируют полученными знаниями и умениями, проявляя собственную фантазию и образное мышление;

• активно развиваются способы умственной деятельности и аналитическое мышление;

• развивается интерес и желание к самостоятельному техническому творчеству, поиску нового знания, проектированию, конструированию и изготовлению моделей;

• у детей формируется характер, направленный на эффективную работу в коллективе, достижение определённых результатов, взаимопомощь.

**Воспитательные:**

• поддерживается устойчивый интерес и мотивация к творческому поиску, новым техническим знаниям и исследованиям;

• обучающиеся профессионально ориентированы в области робототехнической промышленности, повышается престиж инженерных и технических специальностей;

• формируется коммуникативная культура и взаимопомощь, уважительное отношение к труду и творчеству других детей;

• воспитывается аккуратность и трудолюбие;

• формируются эстетические и нравственные качества личности.

# Формы и способы проверки результатов усвоения программы

Проверка результатов обучения осуществляется текущей и итоговой аттестацией. Текущая аттестация осуществляется в течение обучения и включает в себя коллективный просмотр изготовленных моделей и/или проведение соревнований внутри объединения. Лучшие работы обучающихся участвуют в различных выставках технического творчества и соревнованиях по робототехнике, что является стимулом для дальнейшего совершенствования детей. Полученные результаты позволяют оценивать состояние образовательного процесса и развитие воспитательного процесса, прогнозировать новые достижения.

Итоговая аттестация обучающихся включает в себя обзор изготовленных моделей роботов. Каждый ребёнок рассказывает про модель, изготовленную в течение текущего учебного года: сборка модели, её свойства, характеристики, нюансы монтажа и демонтажа и т.п.

# Методическое обеспечение

**Формы проведения занятий:** практическое, теоретическое, комбинированное занятие, беседа, спортивные соревнования, выставка, просмотр, тематический диспут, диалог, беседа, устный опрос, проектирование, исследование, элементы проблемного обучения, моделирование, коллективно-творческое дело и др.

**Вид организации работы детей на занятиях**: фронтальный, коллективный, групповой, коллективно-групповой, индивидуальный.

**Методы организации занятий:**

* практический;
* словесный;
* проблемное обучение;
* рефлексивный;
* исследовательский;
* поисковый;
* наглядный;
* динамические паузы.

**План теоретического занятия:**

* заполнение журнала присутствующих на занятиях обучаемых, оргмомент;
* объявление темы занятий, постановка целей и задач;
* раздача наглядных материалов для самостоятельной работы, повторение пройденного материала;
* представление и объяснение новой темы как вербальным, классическим методом преподавания, так и при помощи различных современных технологий в образовании: аудио- , видеолекции, экранные видеолекции, презентации, интернет-сайты, электронные учебники;
* проверка и закрепление полученных знаний.

**План практического занятия:**

* показ конечного результата занятия, т.е. преподаватель заранее показывает робота или его часть;
* показ последовательности сборки узлов робота;
* раздача мультимедийных материалов по изучаемой теме для самостоятельной работы;
* далее обучаемые самостоятельно (и/или) в группах проводят сборку узлов робота;
* весь процесс работы преподаватель снимает на видеокамеру или фотоаппарат, ранее установленные в аудитории, и использует их в дальнейшей работе, например, при разборе ошибок;
* практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и электричеством, заканчиваются разбором допущенных ошибок во время занятия.

**Приемы и методы организации занятий**

**I. Методы организации и осуществления занятий**

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно-объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, традуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

а) методы учебной работы под руководством учителя;

б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

**II. Методы стимулирования и мотивации деятельности**

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

**Средства обучения**

**Дидактический и лекционный материал:**

• фото образцы готовых моделей;

• инструкции по сборке моделей в печатном виде и на CD;

• пошаговые разработки изготовления авиаконструкций;

• материалы, рассказывающие о достижениях робототехники;

• стенд для размещения периодической информации;

• доска для размещения учебных наглядных материалов;

• справочные материалы;

• справочники, книги, журналы, брошюры по робототехники;

**Материально-техническое обеспечение:**

• кабинет (мастерская) соответствующий нормам СЭС, оборудованный рабочими местами для каждого обучающегося;

• конструктор FUN&BOT Sensing;

• конструктор FUN&BOT Exciting;

• конструктор HunaRobo My Robot Time 3;

• конструктор BIOLOID STEM Kit;

• роботы-конструкторы HUNA KICKY Junior;

• роботы-конструкторы HUNA KICKY Basic;

• конструкторский набор Huna Top full kit 2;

• разметочные измерительные инструменты, плоскогубцы, пассатижи, круглогубцы, отвёртки, шестигранные и рожковые ключи, плашки под болты и гайки и др.;

• столы, стулья, шкафы для хранения материалов и инструментов, шкафы выставочные;

• компьютер, проектор, экран.

**Педагогические технологии, используемые при реализации программы**

**Здоровьесберегающая технология**

(Н.К. Смирнов, В.Д. Сонькин, О.В. Петров)

**Цель**: сохранение и укрепление физического и психического здоровья воспитанников в период обучения, формирование необходимых знаний, умений и навыков здорового образа жизни.

Малоподвижный образ жизни, компьютерные игры, экологические проблемы, эпидемии болезней – все это влияет на ухудшение здоровья детей. Занятие макетированием увлекательно и полезно детям: улучшает мелкую моторику, корректирует координацию движений, развивает глазомер и чувство пропорции. Занятия информативно не перегруженные, создаются условия для самовыражения, самореализации, развития продуктивной деятельности, что положительно влияет на психологическое здоровье детей. Для того, чтобы помочь детям сохранить физическое и психическое здоровье необходимо проводить во время занятий физкультминутки и динамические паузы, которые позволяют размять мышцы, передохнуть и расслабиться, прислушаться к себе. Дети после динамических пауз становятся более активными, их внимание активизируется, появляется интерес к дальнейшему усвоению знаний, повышается работоспособность и активность.

Воспитанники выполняют работы только в помещениях, соответствующим нормам СЭС. Особенное внимание уделяется освещению. Контролирую детей во время выполнения практических заданий: расстояние между рабочей поверхностью и глазами воспитанника должно быть не менее 25–30 см. В течение занятия постоянно слежу за осанкой воспитанников, акцентируя внимание на роли позвоночника в обеспечении здоровья всего организма. Физкультминутки и динамические паузы включают в себя физические упражнения для осанки, рук и глаз и помогают преодолеть усталость, сонливость, снять напряжение. У детей старшего возраста интервалы между динамическими паузами во время обучения являются обязательными через каждые 40 минут работы, так же они могут использоваться детьми самостоятельно (по желанию и необходимости).

**Физкультминутки и динамические паузы:**

Физические упражнения для снятия напряжения с глаз, рук, плеч и позвоночника всегда сопровождаются комментарием педагога о необходимости и пользе для здоровья отдельных упражнений, их влияния на растущий организм. Таким образом, ненавязчиво, в сознание воспитанников закладываются основы здорового образа жизни.

**Упражнения для глаз**: посмотреть вверх, вниз, вправо, влево, на кончик носа, прямо, закрыть, открыть. Упражнение повторять 3–4 раза.

**Упражнения для снятия усталости с рук:** садимся ровно, руки кладём локтями на стол, сжимаем пальцы в кулачки и разжимаем. Ладошки растопырить и потрясти ими в стороны. Сжав ладошки в кулачки от плеча сбросить руки вниз, открыв ладошки, поднять опять к плечу в кулачке. Упражнения повторять 3–4 раза. После чего кулачки кладем на парту, рука на руку — расправляя ладошки и так немного посидеть в покое.

**Для различных групп мышц**:

Встать прямо.Повороты корпуса в стороны: Положить руки на бока и совершаем плавно повороты влево-вправо*.* По очереди поднимаются ноги, согнутые в коленях. Совершаем наклоны: вперед-назад, вправо-влево. Прогибаемся пониже.

Выполняем потягивания – руки вверх и в стороны. Упражнение повторять 3-4 раза. Воспитанники садятся на свои места.

Результатами использования здоровьесберегающей технологии на занятиях объединения служат следующие показатели:

* сознательное и самостоятельное использование детьми в течение занятия предложенных педагогом упражнений;
* занятия информативно не перегружены, дополнительное образование не мешает основной учёбе, большую часть работы воспитанники выполняют на занятиях в объединении;
* у воспитанников не нарушается осанка и зрение при работе с мелкими элементами;
* дети не переутомляются на занятиях, а наоборот расслабляются при помощи смены вида деятельности и обзора результатов своей выполненной работы.
* продуктивная творческая активность детей.

Образование будет выполнять функцию укрепления здоровья подрастающего поколения в том случае, если здоровью будут не только учить, но здоровье станет образом жизни, этому способствуют тематические беседы и тренинги, проводимые во время занятий. Разработанные мероприятия помогают сохранить и укрепить физическое и психическое здоровье воспитанников, закрепляют в сознании детей привычки здорового образа жизни.

**Технология сотрудничества**

(С.Л. Соловейчик)

Педагогика сотрудничества является одним из наиболее всеобъемлющих педагогических обобщений 80-х годов. Название этой технологии выросло из опыта лучших учёных, работающих в области психолого-педагогической практики и науки. Педагоги-новаторы русской школы: К.Д. Ушинский, Н.П. Пирогов, Л.Н. Толстой; школы советского периода: С.Т. Шацкий, В.А. Сухомлинский, А.С. Макаренко, С.Л. Соловейчик; зарубежные педагоги: Ж.Ж. Руссо, Я. Корчак, К. Роджерс, Э. Берн.

**Цель использования технологии:** овладение обучающимися специальными знаниями, умениями и навыками в атмосфере совместной творческой деятельности.

В основном образовании к детям предъявляются строгие определённые требования: они должны посещать школу, обязаны тихо сидеть на уроках, непременно учить домашнее задание. Моя же работа целиком опирается на добровольное, демократичное, личностно-ориентированное взаимодействие с детьми, что позволяет всецело удовлетворять запросы и желания воспитанников, поддерживать их интересы, налаживать контакт, дать ребенку уверенность в том, что он обязательно добьется успеха, научить его учиться, не допускать, чтобы он отстал и заметил свое отставание. Каждое своё занятие я должна провести так, чтобы у детей было желание приходить ко мне снова и снова.

Интерес к учению есть только там, где есть вдохновение, рождающееся от успеха, а успех детей во многом зависит не столько от таланта или личных качеств, сколько от усвоения учебного материала. Программа в течение года включает в себя изучение следующих крупных тем. Повторение изученного материала с включением трех видов памяти – зрительной, слуховой и моторной – приводит к тому, что, хочет воспитанник или не хочет, он все равно будет знать и уметь все, что требуется для овладения техникой. Когда подходит время завершения учебного года, каждый учащийся имеет необходимую теоретическую и практическую базу и приступает к работе со знанием дела. Постепенное изучение материала «от простого к сложному», и сбор собственного методического материала, освобождает детей от страха перед трудностями. Материал пройден, основная мысль схвачена, есть наработки, воспитанник не боится, что он не поймет и отстанет, он спокойно продолжает обучение, уясняя детали и подробности, если что-то забыл, всегда есть возможность обратиться к ранее выполненным работам или за помощью к педагогу.

В процессе обучения дети помогают друг другу, в освоении поставленных перед ними задач, проводят уроки, готовят и рассказывают дополнительный материал. Технология сотрудничества является гуманистической, личностно-ориентированной и основана на содружестве и взаимопонимании участников педагогического процесса, учитывая интересы обеих сторон. В ситуации, когда рядом с тобой товарищи, у которых можно спросить, если что-то не понял, обсудить решение поставленной задачи, разделить радость успеха или горечь неудач, личность ребенка развивается. Дети учатся вместе работать, творить, всегда быть готовыми прийти друг другу на помощь. И, конечно же, педагог всегда должен быть готов компетентно ответить на тысячу вопросов детей и ни в коем случае не оставлять без внимания и поддержки их интересы – это неизменное условие для утверждения своего демократичного авторитета. В качестве инструментов педагогики сотрудничества на своих занятиях я использую: интересный и увлекательный рассказ, беседу, справедливую и независимую оценку работы, проблемный поиск, коллективный проект, поощрение творческих успехов, личный пример, совместный поиск решений и др.

**Результат внедрения технологии сотрудничества:**

* повышается уровень усвоения изучаемого материала;
* возрастает учебная и познавательная мотивация;
* у детей появляется готовность анализировать и изучать;
* устойчивая динамика работы;
* вырабатываются коммуникативные навыки;
* формируется личная ответственность каждого за общее дело, создаётся ситуация успеха для любого ребёнка;
* в коллективе улучшается психологическая атмосфера, повышается сохранность контингента.

**Технология внутреннего дифференцированного обучения**

(И.С. Якиманская, Л.С. Выготский)

Дифференцированное обучение – это форма организации учебного процесса, при которой педагог работает с группой учащихся, составленной с учётом наличия у них каких-либо значимых для учебного процесса общих качеств (гомогенная группа).

**Цель**: создание оптимальных условий для выявления и развития задатков, интересов и способностей, обучение каждого воспитанника на уровне его возможностей и способностей.

На занятиях объединения занимаются дети разного возраста от 7 до 13 лет. К тому же сам творческий процесс выявляет различные уровни возможностей детей, поэтому деление группы на небольшие подгруппы с одинаковым потенциалом, помогает воспитанникам более плодотворно изучить и освоить материал занятий, при этом помогая друг другу, поддерживая, не стесняясь своего незнания.

В коллективных работах над большими темами применяется метод «Учимся вместе». Группу делю на подгруппы по 3–4 человека, которым выдаются посильные индивидуальные задания, подкреплённые раздаточным материалом. Требования к выполнению предъявляются с учётом возрастных особенностей подгруппы, имеющихся знаний и умений. В результате совместной деятельности достигается усвоение материала темы, так как работает принцип помощи и поддержки друг друга ради достижения общей цели. Успех результата зависит от вклада каждого участника, это предусматривает помощь всех членов подгруппы друг другу. Общность цели и задач, индивидуальная ответственность и равные возможности успеха делают детей сплоченными и творчески раскрепощенными. Такие отношения приносят очень большую пользу, особенно во время создания коллективных работ или во время подготовок к выставкам.

Для работы с малыми группами мною разработаны различные дидактические и лекционные материалы:

* теоретический и практический материал, разбитый на блоки (используется блочная система подачи материала), средства подачи материала варьируют, чтобы его в равной мере хорошо воспринимали самые разные дети;
* задания по возрастным категориям, различного уровня сложности;
* разноуровневый раздаточный материал.

Все задания имеют набор специальных разноуровневых дидактических материалов и пособий. В случае если развитие ребенка отличается от нормы, ему подбирается уровень сложности индивидуально. По необходимости провожу групповые и индивидуальные консультации. При контроле знаний дифференциация углубляется и переходит в индивидуализацию (индивидуальный учет достижений каждого ученика). Такой подход к обучению плодотворно влияет на учебный процесс и на отношения внутри коллектива. Коллектив приобретает уверенность на пути к достижению успеха. Это свойство можно наглядно проследить на примере участия объединения в различных выставках и творческих конкурсах всех уровней. Дифференцированный подход к обучению воспитанников является эффективным средством для решения педагогических задач, что, в конечном итоге, повышает мотивацию обучения и его результаты. Создаются условия для более глубокого понимания учебного материала, устанавливаются конструктивные отношения педагога с детьми.

**Проблемно-диалогическая технология**

(Е.Л. Мельникова)

Проблемно-диалогическое обучение – это тип обучения, обеспечивающий творческое усвоение знаний, обучающихся посредством специально организованного педагогом диалога.

От современного педагога требуется не только дать детям образование в виде системы знаний, умений и навыков, но также разносторонне развивать возможности воспитанников. В своей педагогической практике я использую проблемно-диалогическую технологию, как основной способ подачи нового материала с выходом на готовый продукт.

**Цель:** развитие познавательной активности и творческой самостоятельности обучающихся.

Слово «диалог» означает, что постановку проблемы и поиск решения воспитанники осуществляют в ходе специально выстроенного педагогом диалога. Затем посредством побуждающей или подводящей беседы педагог организует поиск решения. При этом достигается подлинное понимание воспитанниками материала, ибо нельзя не понимать то, до чего додумался сам. Действие этой технологии особенно ярко прослеживается во время творческих занятий по созданию собственных эскизов, когда ставится проблема создания авторского изделия. При этом, ставя перед детьми задачу, я побуждаю их к действию, а дети проявляют творческую самостоятельность в решении этой проблемы, активно используя знания и опыт.

Проблемно-диалогический урок строится по схеме:

1. постановка проблемы;
2. поиск и нахождение проблемы;
3. создание продукта.

**Результат внедрения технологии:**

* воспитанники больше думают, чаще говорят, активны, размышляют вслух; изделия, созданные руками воспитанников, становятся более разнообразными и индивидуальными;
* дети больше думают, чаще говорят, размышляют вслух, активно вступают в диалог, отстаивают собственную позицию, проявляют инициативу;
* в доступной форме изучают и закрепляют материал, осваиваются технологические процессы;
* достигаются высокие результаты в развитие творческой самостоятельности детей.

**Технология организации проектной и исследовательской деятельности**

(С.Т. Шацкий И.Я. Лернер)

Технология проектной и исследовательской деятельности — это личностно-ориентированная педагогическая технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, исследовательские, поисковые и прочие. Многие считают, что исследователем человек может стать только тогда, когда приобретёт жизненный опыт, будет иметь определённый запас знаний и умений. На самом деле для исследования не нужен запас знаний. Тот, кто исследует, должен сам «узнать», «выяснить», «понять», «сделать вывод».

**Цель**: создание условий, при которых воспитанники самостоятельно приобретают недостающие знания из различных источников, учатся пользоваться приобретёнными знаниями для решения познавательных и практических задач, внедрения и распространения результатов деятельности.

Дополнительная работа с детьми по предмету является трудным, кропотливым, затратным по времени для педагога, но в тоже время очень интересным и увлекательным занятием. Использование данной технологии в процессе обучения позволяет достигать высоких результатов в развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся.

Исследование отличается от проектной деятельности. Исследование – это процесс поиска неизвестного, предполагает эксперимент, наблюдение, опыт, поиск нового знания и т.п. Проект — процесс создания, какого-либо заранее запланированного объекта, решение определенной, ясно осознаваемой задачи. Обязательное предоставление проектного продукта: изделие, модель, прототип, смета, разработка и др. Результат проекта известен заранее, а результат исследования может быть непредсказуем.

**Этапы работы педагога:**

* создание творческой атмосферы;
* мотивация интереса к исследовательской, проектной, творческой деятельности;
* инициирование и всесторонняя поддержка поисковой, исследовательской, проектной деятельности;
* сопровождение исследовательской и проектной деятельности;
* создание условий для поддержки, внедрения и распространения результатов деятельности.

**Этапы работы обучающегося над проектом или исследованием:**

* обоснование выбора темы (актуальность);
* выявление противоречия и постановка проблемы или гипотезы, требующей решения;
* выбор цели;
* постановка задач для достижения цели;
* определение методов и материалов;
* работа с источниками (теоретическая часть);
* сбор собственного материала, описание проделанной работы (практическая часть);
* анализ и обобщение собранного материала;
* выводы;
* практическая значимость проделанной работы.

Для воспитанников, только начинающих осваивать проектную или исследовательскую деятельность, изначально предлагается выполнение реферативных работ. Работа не должна иметь глобального значения, а представлять собой что-то узконаправленное, узкоспециализированное. На этом этапе дети в первую очередь учатся ставить цель и задачи, работать с различными источниками информации, оформлять результаты своих поисков. В этом случае роль педагога направляющая, он указывает последовательность изучения, помогает выбрать тему, курирует на всех этапах работы. Другой вариант — работа только над практической частью, в этом случае перед воспитанником ставится задача выполнения авторского изделия и пошаговое описание работы. Ребёнок самостоятельно выбирает замысел, который будет воплощен, подбирает элементы и композиционные решения, соответствующие замыслу. В течение всего процесса работу консультирует педагог, направляя и помогая воспитаннику в возникающих вопросах. Публичная защита реферата или практической деятельности – обязательна. После публичной защиты, тем детям, которые работали над рефератами, объясняю, как целесообразно сделать практическую часть. Ребятам, выполнившим практическую часть, разъясняю, как лучше дополнить её теорией, какими материалами воспользоваться. В дальнейшем работа дорабатывается и получает законченный вид. С помощью долговременной памяти у детей укладывается понятие сделанной работы, появляются мысли, как лучше её доделать, что внести нового.

Дальнейшее обучение проектной и исследовательской деятельности предполагает одновременную работу с теоретической и практической частью. Темы предлагаются, конечно же, в первую очередь по изучаемому в учебном году материалу, но ребёнок, по своему желанию, может выбрать любую интересующую его тему, соответствующую профилю объединения: цветоведение, композиция, декор, народные промыслы или современное декоративно-прикладное искусство. Роль педагога – направляющая. Обязательно помогаю выбрать основное направление проекта или исследования, составить план текущей работы. В работе должны быть: элементы исследования, самостоятельный анализ литературы, выдвижение гипотезы и её проверка, сбор материала, практическая часть, формулирование выводов, выявление закономерностей, практическая значимость, оформление, предоставление наглядного материала.

Исследовательская и проектная работа может проводиться как индивидуально, так и в группе. При работе в группе всячески поддерживается инициатива любого её участника. В процессе совместной работы формируются такие качества личности, как умение работать в коллективе, брать на себя ответственность за выбранное решение, анализировать результаты деятельности, чувствовать себя членом команды, подчинять свой темперамент и характер интересам общего дела.

**Преимущества персональных проектов и исследовательских работ:**

* план работы над проектом может быть выстроен и отслежен с максимальной точностью;
* у воспитанника формируется чувство ответственности;
* приобретается опыт на всех этапах выполнения проекта.

**Преимущества групповых проектов и исследовательских работ:**

* в группе формируются навыки сотрудничества,
* проект (или исследование) будет выполнен наиболее глубоко и разносторонне, более тщательно проработан материал, увеличивается количество предоставляемого наглядного материала,
* на каждом этапе работы, как правило, есть свой ситуационный лидер, так как каждый, в зависимости от своих сильных сторон, включается в работу на определенном этапе.

**Результаты использования технологии:**

* освоение процесса исследования и проектной деятельности;
* у воспитанников развивается проблемное видение, поисковое мышление;
* приобретается опыт публичной защиты;
* более глубоко изучается материал;
* развиваются способы умственных действий;
* формируется научное мышление, понятие синтеза процесса исследования и его результатов.

Учебный проект или исследование – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Эта деятельность позволит проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, показать публично достигнутый результат.

# Список литературы используемой и рекомендуемой педагогам

1. Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.
2. Гинзбург Е.Е., Винокурова А.В., Образовательная робототехника в дополнительном образовании школьников: Методическое пособие/ – Йошкар-Ола: ОАНО «Инфосфера», 2011. – 32 стр.
3. Зайцева, Н. Н. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Зайцева Н. Н., Зубова Т. А., Копытова О. Г., Подкорытова С. Ю. – Челябинск: Обл. центр информ. и мат.-тех. обесп. ОУ Челяб. обл. – 192 с.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87 стр.
5. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю.,Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 150 с.
6. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с.
7. Научно-образовательная программа по механике, мехатронике иробототехнике и СУНЦ МГУ Довбыш С.А. , Локшин Б.Я., Салмина М.А.
8. Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с.
9. П.Андре Ж-М. Кофман Ф.Лот Ж-П.Тайар Конструирование роботов Пер. с франц. М.: Мир, 1986.- 360с., ил
10. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.
11. Сагритдинова Н.А. Fischertechnik – основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие / Н.А. Сагритдинова. – Челябинск, 2012. – 40 с.: ил.
12. Федеральный закон «О некоммерческих организациях» от 12.01.1996 N 7-ФЗ: в действующей редакции от 14.07.2013.
13. Федеральный закон № 40-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций»: от 05.04.2010.
14. Официальный сайт Программы «Робототехника»// http://www.russianrobotics.ru
15. http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/
16. http://robotics.ru/
17. http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17
18. http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction
19. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\_v\_shkole\_6-8\_klass.php
20. http://www.prorobot.ru/lego.php
21. <http://robotor.ru>
22. http://internat.msu.ru/?page\_id=707
23. http://myrobot.ru/stepbystep/

24. https://ru.wikipedia.org

# Список литературы рекомендуемой детям и их родителям:

1. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. Санкт-Петербург, "НАУКА", 2011 г.
3. Официальный сайт Программы «Робототехника»// http://www.russianrobotics.ru
4. http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/
5. http://robotics.ru/
6. http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17
7. http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction
8. <http://robotor.ru>
9. http://internat.msu.ru/?page\_id=707
10. http://myrobot.ru/stepbystep/
11. <http://www.prorobot.ru/knigi.php>
12. https://ru.wikipedia.org

# Приложение

**Примерный календарно-тематический план 1 года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Месяц** | **№ занятия** | **Дата** | **Тема занятий** | **Кол-во часов** | **Примечание** |
| **Сентябрь** | **1** | 04.09 | Вводное занятие инструктаж по ОТ, ПБ и АТЗ. | 2 |  |
| **2** | 08.09 | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **3** | 11.09 | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **4** | 15.09 | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. | 2 |  |
| **5** | 18.09 | Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей | 2 |  |
| **6** | 22.09 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **7** | 25.09 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **8** | 29.09 | Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей | 2 |  |
| **Октябрь** | **9** | 02.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1» | 2 |  |
| **10** | 06.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **11** | 09.10 | Сборка моделей. «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **12** | 13.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1» | 2 |  |
| **13** | 16.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1» | 2 |  |
| **14** | 20.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **15** | 23.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **16** | 27.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1» | 2 |  |
| **17** | 30.10 | Сборка моделей «My robot time MRT-EXCITING 4 in 1» | 2 |  |
| **Ноябрь** | **18** | 03.11 | Изучение возможности собранных моделей. | 2 |  |
| **19** | 06.11 | Изучение возможности собранных моделей. | 2 |  |
| **20** | 10.11 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **21** | 13.11 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **22** | 17.11 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **23** | 20.11 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **24** | 24.11 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **25** | 27.11. | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **Декабрь** | **26** | 01.12 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **27** | 04.12 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **28** | 08.12 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **29** | 11.12 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **30** | 15.12 | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. | 2 |  |
| **31** | 18.12 | Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. | 2 |  |
| **32** | 22.12 | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **33** | 25.12 | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **34** | 29.12 | Сборка моделей «HUNA KICKI BASIC 4 in 1» | 2 |  |
| **Январь** | **35** | 12.01 | Сборка моделей «HUNA KICKI BASIC 4 in 1» | 2 |  |
| **36** | 15.01 | Сборка моделей «HUNA KICKI BASIC 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **37** | 19.01 | Сборка моделей «HUNA KICKI BASIC 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **38** | 22.01 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **39** | 26.01 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **40** | 29.01 | Сборка моделей«HUNA KICKI BASIC 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **Февраль** | **41** | 02.02 | Сборка моделей «HUNA KICKI BASIC 4 in 1». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **42** | 05.02 | Сборка моделей «HUNA KICKI BASIC 4 in 1» | 2 |  |
| **43** | 09.02 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **44** | 12.02 | Изучение возможностей собранных моделей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **45** | 16.02 | Изучение возможностей собранных моделей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **46** | 19.02 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **47** | 26.02 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **Март** | **48** | 01.03 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **49** | 04.03 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **50** | 11.03 | Изучение и правила работы с инструментами. Чтение инструкций. | 2 |  |
| **51** | 15.03 | Изучение и правила работы с инструментами. Чтение инструкций. | 2 |  |
| **52** | 18.03 | Сборка моделей «FUN & BOT Sensing». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **53** | 22.03 | Сборка моделей «FUN & BOT Sensing». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **54** | 25.03 | Сборка моделей «FUN & BOT Sensing» | 2 |  |
| **55** | 29.03 | Сборка моделей «FUN & BOT Sensing» | 2 |  |
| **Апрель** | **56** | 01.04 | Сборка моделей «FUN & BOT Sensing». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **57** | 05.04 | Сборка моделей «FUN & BOT Sensing». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **58** | 08.04 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **59** | 12.04 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **60** | 15.04 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия | 2 |  |
| **61** | 19.04 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия | 2 |  |
| **62** | 22.04 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **63** | 26.04 | Изучение и правила работы с инструкцией. | 2 |  |
| **64** | 29.04 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **Май** | **65** | 06.05 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **66** | 10.05 | Изучение и правила работы с инструкцией. | 2 |  |
| **67** | 13.05 | Сборка моделей «FUN & BOT 3» | 2 |  |
| **68** | 17.10 | Сборка моделей «FUN & BOT 3». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **69** | 20.05 | Сборка моделей «FUN & BOT 3». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **70** | 24.05 | Сборка моделей «FUN & BOT 3». | 2 |  |
| **71** | 27.05 | Сборка моделей «FUN & BOT 3». | 2 |  |
| **72** | 31.05 | Итоговая аттестация. Демонтаж собранных ранее моделей. | 2 |  |
| **ИТОГО** | | | | **144** |  |

**Примерный календарно-тематический план 2 года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Месяц** | **№ занятия** | **Дата** | **Тема занятий** | **Кол-во часов** | **Примечание** |
| **Сентябрь** | **1** | 04.09 | Вводное занятие инструктаж по ОТ, ПБ и АТЗ. | 2 |  |
| **2** | 05.09 | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **3** | 11.09 | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **4** | 12.09 | Основы робототехники. Устройство двигателей и модулей. | 2 |  |
| **5** | 18.09 | Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей | 2 |  |
| **6** | 19.09 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **7** | 25.09 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **8** | 26.09 | Инструменты необходимые для сборки-разборки моделей | 2 |  |
| **Октябрь** | **9** | 02.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full» | 2 |  |
| **10** | 03.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **11** | 09.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **12** | 10.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full» | 2 |  |
| **13** | 16.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full» | 2 |  |
| **14** | 27.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **15** | 23.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **16** | 24.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full» | 2 |  |
| **17** | 30.10 | Сборка моделей «HUNA TOP – II Full» | 2 |  |
| **Ноябрь** | **18** | 31.10 | Изучение возможности собранных моделей. | 2 |  |
| **19** | 06.11 | Изучение возможности собранных моделей. | 2 |  |
| **20** | 07.11 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **21** | 13.11 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **22** | 14.11 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **23** | 20.11 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **24** | 21.11 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **25** | 27.11. | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **Декабрь** | **26** | 28.11 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **27** | 04.12 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **28** | 05.12 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **29** | 11.12 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **30** | 12.12 | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. | 2 |  |
| **31** | 18.12 | Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. | 2 |  |
| **32** | 19.12 | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **33** | 25.12 | Изучение и правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **34** | 26.12 | Сборка моделей «My robot time MRT-3» | 2 |  |
| **Январь** | **35** | 15.01 | Сборка моделей «My robot time MRT-3» | 2 |  |
| **36** | 16.01 | Сборка моделей «My robot time MRT-3». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **37** | 22.01 | Сборка моделей «My robot time MRT-3». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **38** | 23.01 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **39** | 29.01 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **40** | 30.01 | Сборка моделей «My robot time MRT-3». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **Февраль** | **41** | 05.02 | Сборка моделей «My robot time MRT-3». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **42** | 06.02 | Сборка моделей «My robot time MRT-3». | 2 |  |
| **43** | 12.02 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **44** | 13.02 | Изучение возможностей собранных моделей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **45** | 19.02 | Изучение возможностей собранных моделей. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **46** | 20.02 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **47** | 26.02 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **Март** | **48** | 04.03 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **49** | 05.03 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **50** | 11.03 | Изучение и правила работы с инструментами. Чтение инструкций. | 2 |  |
| **51** | 12.03 | Изучение и правила работы с инструментами. Чтение инструкций. | 2 |  |
| **52** | 18.03 | Сборка моделей «My robot time MRT 3-4». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **53** | 19.03 | Сборка моделей «My robot time MRT 3-4». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **54** | 25.03 | Сборка моделей «My robot time MRT 3-4». | 2 |  |
| **55** | 26.03 | Сборка моделей «My robot time MRT 3-4». | 2 |  |
| **Апрель** | **56** | 01.04 | Сборка моделей «My robot time MRT 3-4». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **57** | 02.04 | Сборка моделей «My robot time MRT 3-4». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **58** | 08.04 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **59** | 09.04 | Изучение возможностей собранных моделей. | 2 |  |
| **60** | 15.04 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия | 2 |  |
| **61** | 16.04 | Демонтаж собранных ранее моделей Индивидуальные занятия | 2 |  |
| **62** | 22.04 | Демонтаж собранных ранее моделей | 2 |  |
| **63** | 23.04 | Изучение и правила работы с инструкцией. | 2 |  |
| **64** | 29.04 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **Май** | **65** | 06.05 | Изучение и правила работы с инструкцией. Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **66** | 13.05 | Изучение и правила работы с инструкцией. | 2 |  |
| **67** | 14.05 | Сборка моделей «ROBOTIS STEM Standard 2». | 2 |  |
| **68** | 20.10 | Сборка моделей «ROBOTIS STEM Standard 2»ю Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **69** | 21.05 | Сборка моделей «ROBOTIS STEM Standard 2». Индивидуальные занятия. | 2 |  |
| **70** | 27.05 | Сборка моделей «ROBOTIS STEM Standard 2». | 2 |  |
| **71** | 28.05 | Итоговая аттестация. | 2 |  |
| **72** | 31.05 | Демонтаж собранных ранее моделей. | 2 |  |
| **ИТОГО** | | | | **144** |  |

**Конструктор FUN&BOT Sensing.** Собираются различные модели роботов (лыжник, поезд, пожарная машина и утка), которые комплектуются инфракрасными сенсорами, двигателями и материнской платой с набором программ. Собранные модели могут распознавать край стола, следовать по линии, огибать предметы и издавать забавные звуки. Набор выполнен из яркого, крепкого и безопасного ABC-пластика. Этот набор отличаются от других наборов тем, что комплектуются инфракрасными сенсорами.

Характеристики

Возможность присоединения блоков с шести сторон;

Размер упаковки: 34х28х8 см;

Вес товара: 0.45 кг;

Рекомендуемый возраст: от 6 лет;

Производитель: HUNA, Китай;

Двигатель DC:

Рабочее напряжение: 3.5 - 6В;

Автоматически возобновляемая скорость: 370 R/min;

Ток нагрузки: 170mA;

Сила тяги: 5.0V: 2.1Kg.cm;

Инфракрасный сенсор (IR):

Рабочее напряжение: 5.0В±10%

Распознаваемое расстояние: не более 5 см

Длина волны: 900nm

Номинальная мощность: 150мВт

Материнская плата:

Maximum рабочий ток: 400mA

Возможность подключения: 2 IR датчиков

Возможность подключения 2 DC двигателей

Функционал - имитация 4 звуков, функции: распознавание края-обрыва, следование по линии, огибание.

Комплектация:

Интерактивный конструктор Fun&Bot 2 Sensing;

170 детали;

Материнская плата;

2 двигателя DC;

2 инфракрасных IR датчика;

Брошюра с иллустрациями на русском языке.

**Конструктор FUN&BOT Exciting.** Можно собрать роботов с дистанционным ИК управлением: автомобиль F1, рыцарь Дон Кихот, жук с шестью ногами, танк. Набор комплектуются контроллером, двумя двигателями и материнской платой с набором программ. Можно устраивать соревнования с количеством участников до 8-ми человек (восемь каналов связи). Набор выполнен из яркого, крепкого и безопасного ABC-пластика.

Характеристики

Возможность присоединения блоков с шести сторон;

Размер упаковки: 34х28х8 см;

Вес набора: 0.75 кг;

Рекомендуемый возраст: от 6 лет;

Производитель: HUNA, Китай;

Двигатель DC:

Рабочее напряжение: 3.5 - 6В;

Автоматически возобновляемая скорость: 370 R/min;

Ток нагрузки: 170mA;

Сила тяги: 5.0V: 2.1Kg.cm;

Пульт управления (Remote control)

Рабочее напряжение: 2 батареи AA;

Дистанция: 8м;

Частота: 38KHz;

Материнская плата:

Maximum рабочий ток: 400mA

Возможность подключения 2 DC двигателей

Функционал: управление роботами с пульта управления;

Комплектация:

245 деталей;

Пульт дистанционного управления (ремоут-контроллер)

Материнская плата;

2 двигателя DC;

Брошюра с иллюстрациями на русском языке.

**HunaRobo MRT3** – конструктор в оригинальном названии HunaRobo My Robot Time 3 – идеально подходит для детей старше семи лет. Из 667 деталей конструктора можно собрать от роботов-внедорожников до танков. В конструкторе используется прочный пластик, отвечающий нормам сохранения окружающей среды, он безопасен для ребенка и его здоровья. Набор робо-конструктора HunaRobo MRT3 уникален двумя платами в комплекте, одну из которых модно программировать, другую – нет. Таким образом, следуя инструкции внутри набора, можно собрать любую из моделей роботов, установить на нее уже запрограммированную плату и постепенно понять, как все работает. Далее, можно заняться и программированием самостоятельно. В инструкции внутри коробки все пошаговые действия детально описаны, поэтому разобраться не составит труда. Особенно в том случае, если у вас уже есть небольшой опыт программирования. В комплекте с ПО, USB-шнуром, двумя материнскими платами, звуковой колонкой, пультом дистанционного управления, несколькими видами двигателей, сенсорами и приемником.

В наборе:

Около 667 сборных деталей

Материнские платы - 2 (1 – прошитая, 2 – с возможностью прошивки)

RC приемник

ИК-сенсоры – 3

Сенсоры касания – 2

DC двигатели – 2

Серво-двигатели - 2

SDC сенсор

Звуковая колонка

Пульт управления

Микрофон

Звуковая колонка

Шнур USB

Гудок

Светодиоды - 2

Кейсы для батареек – 2 (для 6V и 9V)

Брошюры-инструкции по сборке – 4

ПО (CD-диск)

Кейс-органайзер из пластика

**BIOLOID STEM Kit** – это образовательный комплект для изучения науки, технологии, инженерии и математики. Он позволяет сконструировать одного из 16-ти типовых роботов и содержит подробные инструкции с 48-мью различными заданиями. Предлагаемые модели разработаны с использованием высокоскоростных сервомоторов Dynamixel, датчиков расстояний и IR массивов, и удобны для проведения соревнований. Робототехнический конструктор Bioloid STEM предназначен для развития творческого подхода к решению проблем.

CM-5 (Микроконтроллер): 1 шт.

AX-12W (Сервомашинка) Dynamixel : 2 шт.

Матрица ИК датчиков : 1 шт.

ИК датчик : 3 шт.

Контейнер для батарейки : 6 шт.

Пластинки и заклепки от наборов OLLO : 1 набор

Крепления от наборов Bioloid : 1 набор

Винты и гайки : 1 набор

3P Кабель от набора Bioloid : 6 шт.

Инструменты : 1 набор.

5P кабель для сенсоров : 3 шт.

Кабель для батарейки : 1 шт.

Mini USB кабель : 1 шт.

Учебное пособие : 2 шт.

CD-диск с программным обеспечением : 1 шт.

**Робототехника**

Робототе́хника (от робот и техника; англ. robotics) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства[1].

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Важнейшие классы роботов широкого назначения — манипуляционные и мобильные роботы.

Манипуляционный робот — автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и устройства программного управления, которая служит для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций. Такие роботы производятся в напольном, подвесном и портальном исполнениях. Получили наибольшее распространение в машиностроительных и приборостроительных отраслях.

Мобильный робот — автоматическая машина, в которой имеется движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами. Такие роботы могут быть колёсными, шагающими и гусеничными (существуют также ползающие, плавающие и летающие мобильные робототехнические системы).

Компоненты роботов

Приводы — это «мышцы» роботов. В настоящее время самыми популярными двигателями в приводах являются электрические, но применяются и другие, использующие химические вещества или сжатый воздух.

Двигатели постоянного тока: В настоящий момент большинство роботов используют электродвигатели, которые могут быть нескольких видов.

Шаговые электродвигатели: Как можно предположить из названия, шаговые электродвигатели не вращаются свободно, подобно двигателям постоянного тока. Они поворачиваются пошагово на определённый угол под управлением контроллера. Это позволяет обойтись без датчика положения, так как угол, на который был сделан поворот, заведомо известен контроллеру; поэтому такие двигатели часто используются в приводах многих роботов и станках с ЧПУ.

Пьезодвигатели: Современной альтернативой двигателям постоянного тока являются пьезодвигатели, также известные как ультразвуковые двигатели. Принцип их работы весьма оригинален: крошечные пьезоэлектрические ножки, вибрирующие с частотой более 1000 раз в секунду, заставляют мотор двигаться по окружности или прямой. Преимуществами подобных двигателей являются высокое нанометрическое разрешение, скорость и мощность, несоизмеримая с их размерами. Пьезодвигатели уже доступны на коммерческой основе и также применяются на некоторых роботах.

Воздушные мышцы: Воздушные мышцы — простое, но мощное устройство для обеспечения силы тяги. При накачивании сжатым воздухом мышцы способны сокращаться до 40 % от своей длины. Причиной такого поведения является плетение, видимое с внешней стороны, которое заставляет мышцы быть или длинными и тонкими, или короткими и толстыми. Так как способ их работы схож с биологическими мышцами, их можно использовать для производства роботов с мышцами и скелетом, аналогичными мышцам и скелету животных.

Электроактивные полимеры: Электроактивные полимеры — это вид пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию. Они могут быть сконструированы таким образом, что могут гнуться, растягиваться или сокращаться. Впрочем, в настоящее время нет ЭАП, пригодных для производства коммерческих роботов, так как все ныне существующие их образцы неэффективны или непрочны.

Эластичные нанотрубки: Это — многообещающая экспериментальная технология, находящаяся на ранней стадии разработки. Отсутствие дефектов в нанотрубках позволяет волокну эластично деформироваться на несколько процентов. Человеческий бицепс может быть заменён проводом из такого материала диаметром 8 мм. Подобные компактные «мышцы» могут помочь роботам в будущем обгонять и перепрыгивать человека.

**Способы перемещения**

Колёсные и гусеничные роботы. Наиболее распространёнными роботами данного класса являются четырёхколёсные и гусеничные роботы. Создаются также роботы, имеющие другое число колёс — два или одно. Такого рода решения позволяют упростить конструкцию робота, а также придать роботу возможность работать в пространствах, где четырёхколёсная конструкция оказывается неработоспособна.

Двухколёсные роботы, как правило, для определения угла наклона корпуса робота и выработки подаваемого на приводы роботов соответствующего управляющего напряжения (с целью обеспечить удержание равновесия и выполнение необходимых перемещений) используют те или иные гироскопические устройства. Задача удержания равновесия двухколёсного робота связана с динамикой обратного маятника. На данный момент, разработано множество подобных «балансирующих» устройств. К таким устройствам можно отнести Сегвей, который может быть использован, как компонент робота; так например сегвей использован как транспортная платформа в разработанном НАСА роботе Робонавт.

Одноколёсные роботы во многом представляют собой развитие идей, связанных с двухколёсными роботами. Для перемещения в 2D пространстве в качестве единственного колеса может использоваться шар, приводимый во вращение несколькими приводами. Несколько разработок подобных роботов уже существуют. Примерами могут служить шаробот разработанный в университете Карнеги — Меллона, шаробот «BallIP», разработанный в университете Тохоку Гакуин (англ. Tohoku Gakuin University)[14], или шаробот Rezero, разработанный в Швейцарской высшей технической школе. Роботы такого типа имеют некоторые преимущества, связанные с их вытянутой формой, которые могут позволить им лучше интегрироваться в человеческое окружение, чем это возможно для роботов некоторых других типов.

Существует некоторое количество прототипов сферических роботов. Некоторые из них для организации перемещения используют вращение внутренней массы. Роботов подобного типа называют англ. spherical orb robots, англ. orb bot и англ. ball bot.

Для перемещения по неровным поверхностям, траве и каменистой местности разрабатываются шестиколёсные роботы, которые имеют большее сцепление, по сравнению с четырёхколёсными. Ещё большее сцепление обеспечивают гусеницы. Многие современные боевые роботы, а также роботы, предназначенные для перемещения по грубым поверхностям разрабатываются как гусеничные. Вместе с тем, затруднено использование подобных роботов в помещениях, на гладких покрытиях и коврах. Примерами подобных роботов могут служить разработанный НАСА робот англ. Urban Robot («Urbie»), разработанные компанией iRobot роботы Warrior и PackBot.

**Шагающие роботы**

Первые публикации, посвящённые теоретическим и практическим вопросам создания шагающих роботов, относятся к 1970 — 1980-м годам XX в.

Перемещение робота с использованием «ног» представляет собой сложную задачу динамики. Уже создано некоторое количество роботов, перемещающихся на двух ногах, но эти роботы пока не могут достичь такого устойчивого движения, какое присуще человеку. Также создано множество механизмов, перемещающихся на более чем двух конечностях. Внимание к подобным конструкциям обусловлено тем, что они легче в проектировании. Предлагаются также гибридные варианты (как, например, роботы из фильма «Я, робот», способные перемещаться на двух конечностях во время ходьбы и на четырёх конечностях во время бега).

Роботы, использующие две ноги, как правило, хорошо перемещаются по полу, а некоторые конструкции могут перемещаться по лестнице. Перемещение по пересечённой местности является сложной задачей для роботов такого типа. Существует ряд технологий, позволяющих перемещаться шагающим роботам:

ZMP-технология: ZMP (англ.) (англ. Zero Moment Point, «точка нулевого момента») — алгоритм, использующийся в роботах, подобных ASIMO компании Хонда. Бортовой компьютер управляет роботом таким образом, чтобы сумма всех внешних сил, действующих на робота, была направлена в сторону поверхности, по которой перемещается робот. Благодаря этому не создаётся крутящего момента, который мог бы стать причиной падения робота. Подобный способ движения не характерен для человека, в чем можно убедиться сравнив манеру перемещения робота ASIMO и человека.

Прыгающие роботы: в 1980-х годах профессором Марком Рейбертом (англ. Marc Raibert из англ. «Leg Laboratory» Массачусетского технологического института был разработан робот, способный сохранять равновесие посредством прыжков, используя только одну ногу. Движения робота напоминают движения человека на тренажёре пого-стик. Впоследствии алгоритм был расширен на механизмы, использующие две и четыре ноги. Подобные роботы продемонстрировали способности к бегу и способность выполнять сальто. Роботы, перемещающие на четырёх конечностях, продемонстрировали бег, перемещение рысью, аллюром, скачками.

Адаптивные алгоритмы поддержания равновесия. В основном базируются на расчете отклонений мгновенного положения центра масс робота от статически устойчивого положения или некоей наперед заданной траектории его движения. В частности, подобную технологию использует шагающий робот-носильщик Big Dog. При движении этот робот поддерживает постоянным отклонение текущего положения центра масс от точки статической устойчивости, что влечет необходимость своеобразной постановки ног («коленки внутрь» или «тянитолкай»), а также создает проблемы с остановкой машины на одном месте и отработкой переходных режимов ходьбы. Адаптивный алгоритм поддержания устойчивости также может базироваться на сохранении постоянного направления вектора скорости центра масс системы, однако подобные методики оказываются эффективными только на достаточно высоких скоростях. Наибольший интерес для современной робототехники представляет разработка комбинированных методик поддержания устойчивости, сочетающих расчет кинематических характеристик системы с высокоэффективными методами вероятностного и эвристического анализа.

Другие методы перемещения

Летающие роботы. Большинство современных самолётов являются летающими роботами, управляемыми пилотами. Автопилот способен контролировать полёт на всех стадиях — включая взлёт и посадку. К летающим роботам относятся также беспилотные летательные аппараты (БПЛА; важный их подкласс составляют крылатые ракеты). Подобные аппараты имеют, как правило, небольшой вес (за счёт отсутствия пилота) и могут выполнять опасные миссии; некоторые БПЛА способны вести огонь по команде оператора. Разрабатываются также БПЛА, способные вести огонь автоматически. Кроме метода движения, используемого самолётами, летающими роботами используются и другие методы движения — например, подобные тем, что используют пингвины, скаты, медузы; такой способ перемещения используют роботы Air Penguin, Air Ray и Air Jelly компании Festo, или используют методы полёта присущие насекомым, как, например, RoboBee.

Ползающие роботы. Существует ряд разработок роботов, перемещающихся подобно змеям, червям, слизням. Предполагается, что подобный способ перемещения может придать им возможность перемещаться в узких пространствах; в частности, предполагается использовать подобных роботов для поиска людей под обломками рухнувших зданий. Так же, разработаны змееподобные роботы, способные перемещаться в воде; примером подобной конструкции может служить японский робот ACM-R5.

Роботы, перемещающиеся по вертикальным поверхностям. При проектировании подобных роботов используются различные подходы. Первый подход — проектирование роботов, перемещающихся подобно человеку, взбирающемуся на стену, покрытую выступами. Примером подобной конструкции может служить разработанный в Стэнфордском университете робот Capuchin. Другой подход — проектирование роботов, перемещающихся подобно гекконам. Примерами подобных роботов являются Wallbot и Stickybot.

Плавающие роботы. Существует много разработок роботов перемещающихся в воде подражая движениям рыб. По некоторым подсчетам эффективность подобного движения может на 80 % превосходить эффективность движения с использованием гребного винта. Кроме того, подобные конструкции производят меньше шума, а также отличаются повышенной манёвренностью. Это является причиной высокого интереса исследователей к роботам, движущимся подобно рыбам. Примерами подобных роботов являются разработанный в Эссекском университете робот Robotic Fish и робот Tuna разработанный Institute of Field Robotics (англ.) для исследования и моделирования способа движения, характерного для тунца. Так же, существуют разработки плавающих роботов других конструкций. Примерами являются роботы компании Festo: Aqua Ray имитирующий движения ската и Aqua Jelly, имитирующий движение медузы.

**Системы управления**

Под управлением роботом понимается решение комплекса задач, связанных с адаптацией робота к кругу решаемых им задач, программированием движений, синтезом системы управления и её программного обеспечения.

По типу управления робототехнические системы подразделяются на:

**Биотехнические:**

командные (кнопочное и рычажное управление отдельными звеньями робота);

копирующие (повтор движения человека, возможна реализация обратной связи, передающей прилагаемое усилие, экзоскелеты);

полуавтоматические (управление одним командным органом, например, рукояткой всей кинематической схемой робота);

**Автоматические:**

программные (функционируют по заранее заданной программе, в основном предназначены для решения однообразных задач в неизменных условиях окружения);

адаптивные (решают типовые задачи, но адаптируются под условия функционирования);

интеллектуальные (наиболее развитые автоматические системы);

**Интерактивные:**

автоматизированные (возможно чередование автоматических и биотехнических режимов);

супервизорные (автоматические системы, в которых человек выполняет только целеуказательные функции);

диалоговые (робот участвует в диалоге с человеком по выбору стратегии поведения, при этом как правило робот оснащается экспертной системой, способной прогнозировать результаты манипуляций и дающей советы по выбору цели).

Среди основных задач управления роботами выделяют такие:

планирование положений;

планирование движений;

планирование сил и моментов;

анализ динамической точности;

идентификация кинематических и динамических характеристик робота.

В развитии методов управления роботами огромное значение имеют достижения технической кибернетики и теории автоматического управления.