МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
МКУ «ВИЛЮЙСКОЕ УЛУСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНИЯ ДЕТЕЙ
«ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ»
МБОУ «ВИЛЮЙСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

Управляемая модель трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms

Работа учащегося объединения «Робототехника» (8 класс)
Иванова Никиты
Руководители: Федоров М.И., педагог дополнительного образования ЦНТТУ,
Васильева С. П., учитель физики Вилюйской гимназии
Охлопков П.П., учитель технологии Вилюйской гимназии

Вилюйск, 2014

ЦЕЛЬ:

- Изучить принцип действия управляемого трактора на базе робота LEGO Mindstorms;
- Разработать технологию изготовления его отдельных частей;
- Построить модель управляемого трактора на базе робота LEGO Mindstorms и провести его испытание.

ЗАДАЧИ:

1. Овладеть навыками черчения, выполнения чертежа согласно техническим характеристикам.
2. Ознакомиться навыком работы по изготовлению и испытанию несложных моделей.

АКТУАЛЬНОСТЬ

- **В настоящее время растет интерес молодого поколения к робототехнике. Робототехника может стать школой для людей, прокладывающих новые пути в технике и науке.**

Методы исследования:

1. Изучение теории и принципа работы управляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms по специальной литературе;
2. Выполнение чертежа управляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms;
3. Изготовление шаблонов и деталей модели;
4. Сборка радиоуправляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms;
5. Испытание радиоуправляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms

История создания трактора К-700

В 1961 году для технического перевооружения сельского хозяйства советские конструкторы по заданию правительства разработали проект первого отечественного колёсного трактора 5 тягового класса.

К-700 — советский колёсный трактор общего назначения повышенной проходимости, тяговый класс 5. Предназначен для выполнения в агрегате с навесными, полунавесными и прицепными широкозахватными машинами сельскохозяйственных (вспашка и глубокое рыхление почвы, культивация, дискование, боронование, лущение стерни, посев, снегозадержание), транспортных, дорожно-строительных, мелиоративных, землеройных и других работ.

История создания трактора К-700

Проектирован в 1961 году
Выпускался с1962 по 2000 год
Изготовлено 401300 экземпляров (по состоянию на 1995 год)
Назначение – универсальный
Тип движителя: колёсный, повышенной проходимости
Тяговый класс, тс 5/(5)
Полная масса: 13 тонн

Расположение

Кабина: среднее
Двигатель: переднее

Основные размеры

Длина, мм 7400
Ширина, мм 2880
Высота, мм 3950
Дорожный (агротехнический) просвет, мм 540

Технические характеристики К-700

Марка двигателя ЯМЗ-238НМ

Мощность, л.с. (кВт) 230 (169)

Трансмиссия

Тип трансмиссии: механическая/гидромеханическая

Подвеска и управление

Тип подвески: рессорная переднего моста, балансирная заднего моста. На части тракторов (предназначенных для работы с бульдозерами и погрузчиками) подвеска жесткая.

Способ управления поворотом: полурамный

Тормоза

Кабина К-700

Просторная цельнометаллическая кабина К-700 оснащена местами для водителя и одного пассажира и отличается высокой шумо-, термо- и виброизоляцией. Одними из основных преимуществ конструкции кабины являются каркас безопасности, который надёжно защищает водителя от опрокидывания дорожной машины и падающих на неё объектов, а также кресло водителя, которое вместе с рулевой колонкой поворачивается на 180 градусов.

Технические характеристики модели

Объем ковша, $м^3$ – **3**

Грузоподъемность, кг – **6000**

Высота разгрузки, мм – **3100**

Максимальный угол подъема, ° – **28°**

Длина машины , мм – **9250**

Ширина ковша, мм – **3055**

Ширина по отвалу, мм – **3000-3200**

Высота машины, мм – **3450**

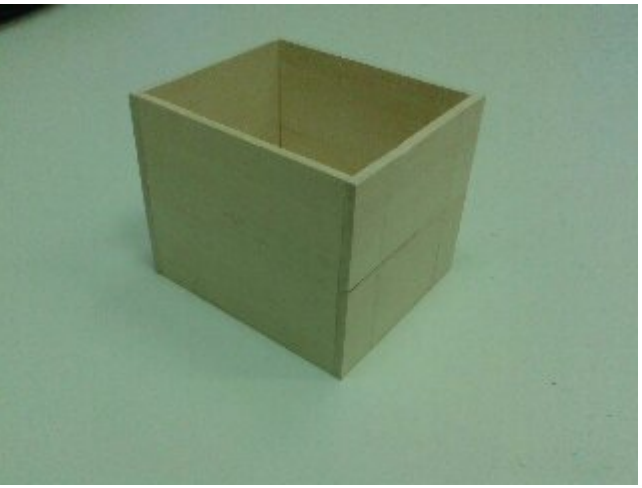
Эксплуатационная масса, не более, т – **20,5**

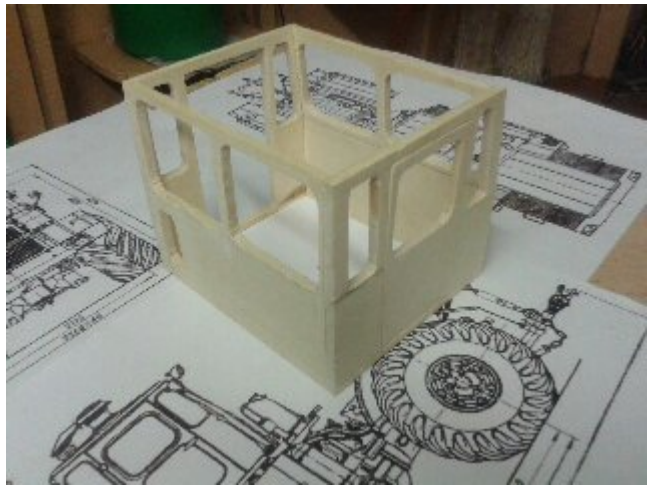
РОБОТОТЕХНИКА

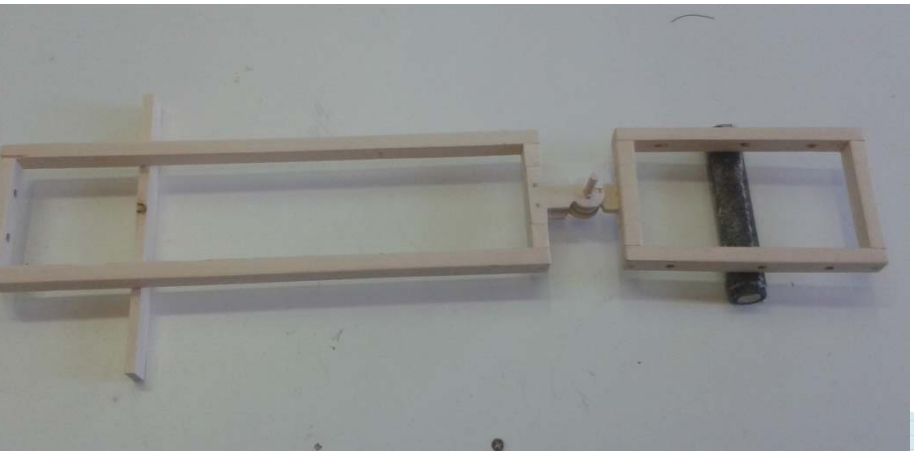
- Роботы LEGO Mindstorms
- Во многих странах широко распространено обучение в школах и колледжах с использованием наборов LEGO Mindstorms. С развитием этого опыта стали популярны соревнования роботов, где каждое учебное учреждение могло выставить на соревнования свои команды.

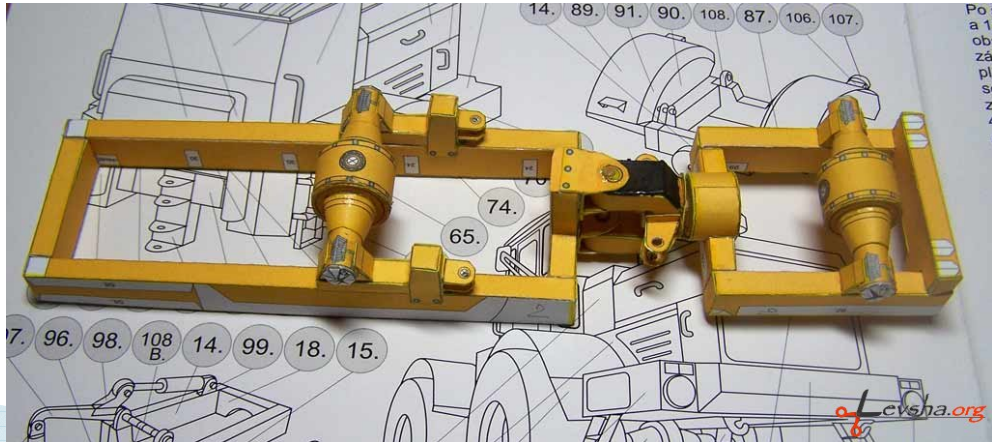
Модель – трактора К-700 на базе LEGO Mindstorms NXT 2.0

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЧАСТЕЙ И ДЕТАЛЕЙ МОДЕЛИ

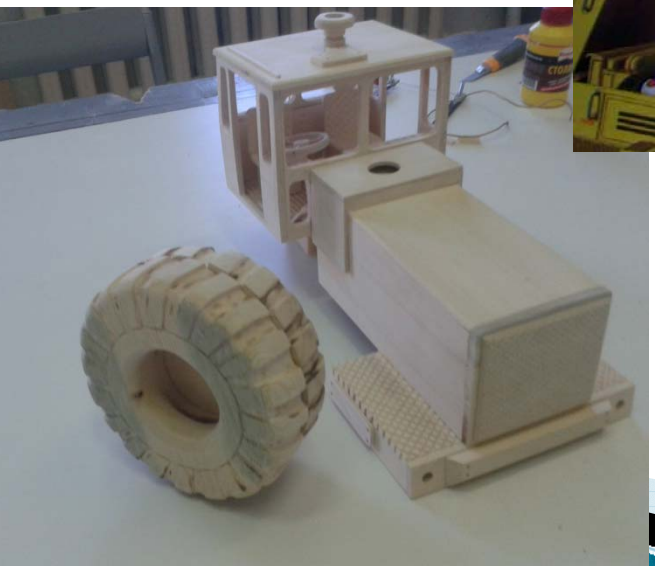




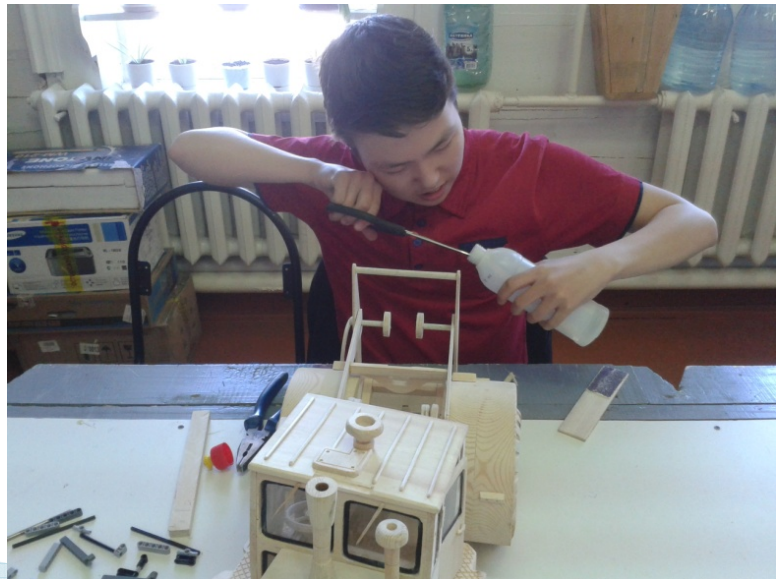




ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЧАСТЕЙ И ДЕТАЛЕЙ МОДЕЛИ



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЧАСТЕЙ И ДЕТАЛЕЙ МОДЕЛИ



Испытание модели

ЛИТЕРАТУРА

- Учебное пособие LEGO Mindstorms education 9797, 68 с.
- Учебное пособие LEGO Mindstorms NXT 2.0, 63 с.
- Мир профессий: Человек - техника / Сост. М 63 В. Е. Гаврилов. – М.: Мол..гвардия, 1987. – 350 с., ил.
- Техническое творчество учащихся: книга для бакалавров и учителей технологии/ В.М. Заенчик и др – Ростов на Дону: Феникс, 2008. – 430 с. : ил. – (Высшее образование)

Министерство образования Республики Саха (Якутия)
МКУ «Вилюйское улусное управление образованием»
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования детей
«Центр научно-технического творчества учащихся
МБОУ «Вилюйская гимназия»

Управляемая модель трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms

Работа Иванова Никиты, обучающегося объединения «Робототехника», ученика 8 а класса Вилюйской гимназии
Руководители: Федоров М.И., педагог дополнительного образования ЦНТТУ
Васильева С. П, учитель физики и Охлопков П.П., учитель технологии Вилюйской гимназии

г. Вилюйск, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

I. ОСОБЕННОСТИ ТРАКТОРА К-700

1.1.История создания трактора К-700

1.2. Технические характеристики К-700

II. РОБОТОТЕХНИКА

2.1. Роботы LEGO Mindstorms

2.2. Дополнительная образовательная программа «Робототехника для детей»

III. МОДЕЛЬ ТРАКТОРА К-700

3.1. Технические характеристики модели

3.2. Испытание модели

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использованная литература

ВВЕДЕНИЕ

Тема моего доклада: «Управляемая модель трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms». Я выбрал эту тему, потому что я занимаюсь в объединении «Робототехника» и мне это интересно.

В настоящее время растет интерес молодого поколения к Робототехнике. Робототехника может стать школой для людей, прокладывающих новые пути в автомобильной технике и науке.

Цель моей работы:

- Изучить принцип действия управляемого трактора на базе робота LEGO Mindstorms;
- Разработать технологию изготовления его отдельных частей;

Построить модель управляемого трактора на базе робота LEGO Mindstorms и провести его испытание**.**

Задачи:

1. Овладеть навыками черчения, выполнения чертежа согласно техническим характеристикам.
2. Ознакомиться навыком работы по изготовлению и испытанию несложных моделей.

Методы исследования:

1. Изучение теории и принципа работы управляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms по специальной литературе;
2. Выполнение чертежа управляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms;
3. Изготовление шаблонов и деталей модели;
4. Сборка управляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms;
5. Испытание управляемого трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms

Доклад состоит из разделов:

ВВЕДЕНИЕ

I. ОСОБЕННОСТИ ТРАКТОРА К-700

1.1.История создания трактора К-700

1.2.Технические характеристики К-700
II. РОБОТОТЕХНИКА
2.1. Роботы LEGO Mindstorms
2.2. Дополнительная образовательная программа «Робототехника для детей»
III. МОДЕЛЬ ТРАКТОРА К-700.
2.1. Технические характеристики модели
2.2. Сборка модели и его испытание
Заключение
Использованная литература

I. ОСОБЕННОСТИ ТРАКТОРА К-700

1.1.История создания трактора К-700

В 1961 году для технического перевооружения сельского хозяйства советские конструкторы по заданию правительства разработали проект первого отечественного колёсного трактора 5 тягового класса.

Выпускался с1962 по 2000 год. Изготовлено 401 300 экземпляров (по состоянию на 1995 год)

Назначение – универсальный

Тип движителя: колёсный, повышенной проходимости

Тяговый класс, тс 5/(5)

Полная масса: 13 тонн

Расположение

Кабина: среднее

Двигатель: переднее

Основные размеры

Длина, мм 7400

Ширина, мм 2880

Высота, мм 3950

Дорожный (агротехнический) просвет, мм 540

.

1.2. Технические характеристики К-700

Обозначение по ГОСТ 8ЧН13/14

Марка двигателя ЯМЗ-238НМ

Мощность, л.с. (кВт) 230 (169)

Трансмиссия

Тип трансмиссии: механическая/гидромеханическая

Подвеска и управление

Тип подвески: рессорная переднего моста, балансирная заднего моста. На части тракторов (предназначенных для работы с бульдозерами и погрузчиками) подвеска жесткая.

Способ управления поворотом: полурамный

Тормоза пневматические колесные (на ранних моделях - пневмогидравлические)

Трансмиссия:

Тип трансмиссии механическая/гидромеханическая

Подвеска и управление

Тип подвески рессорная переднего моста, балансирная заднего моста. На части тракторов (предназначенных для работы с бульдозерами и погрузчиками) подвеска жесткая.

Способ управления поворотом поворотом полурамный

Тормоза пневматические колесные (на ранних моделях - пневмогидравлические)

Оборудование

Гидрооборудование отдельная раздельно-агрегатная система для управления навесными и прицепными машинами; отдельная система для управления поворотом; отдельная система для управления коробкой передач

Пневмооборудование для привода тормозов: компрессор, буферный резервуар, пневмораспределитель, колесные тормозные цилиндры

Электрооборудование бортовая сеть с напряжением 12В ,а для запуска двигателя и маслозакачивающего насоса переключается на 24В

Модельный ряд

К-700 — советский колёсный трактор общего назначения повышенной проходимости, тяговый класс 5. Предназначен для выполнения в агрегате с навесными, полунавесными и прицепными широкозахватными машинами сельскохозяйственных (вспашка и глубокое рыхление почвы, культивация, дискование, боронование, лущение стерни, посев, снегозадержание), транспортных, дорожно-строительных, мелиоративных, землеройных и других работ.

II. РОБОТОТЕХНИКА.

2.1. Роботы LEGO Mindstorms

Во многих странах широко распространено обучение в школах и колледжах с использованием наборов LEGO Mindstorms. С развитием этого опыта стали популярны соревнования роботов, где каждое учебное учреждение могло выставить на соревнования свои команды.

В России соревнования по робототехнике стали проводиться примерно с 2000 года. Сначала проходят соревнования в регионах, затем в Москве (МСР — Московские Соревнования Роботов) (где собираются победители всех регионов), а после финалисты Московского этапа едут в другие страны для участия в соревнованиях на мировом уровне. Это соревнование называется WRO (World Robot Olympiad — Всемирная Олимпиада Роботов). Команды из России имеют достаточно хорошие результаты и не раз занимали призовые места на WRO. В Санкт-Петербурге самые известные соревнования проходят осенью и весной в Физико-Математическом Лицее № 239.

Наборы LEGO Mindstorms комплектуются набором стандартных деталей LEGO (балки, оси, колеса, шестерни) и набором, состоящим из сенсоров, двигателей и программируемого блока. Наборы делятся на базовый и ресурсный.

Базовый набор NXT поставляется в трех версиях: 8527 LEGO MINDSTORMS NXT – первая версия коммерческого набора, 577 деталей, год выпуска 2006; 9797 LEGO MINDSTORMS Education NXT Base Set – образовательный набор для обучения, 431 деталь, год выпуска 2006; 8547 LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 – вторая версия коммерческого набора, 619 деталей, год выпуска 2009. Все три набора содержат в себе одну и ту же версию интеллектуального блока NXT (или, как его любят называть – «кирпичик»), отличаются только версии прошивки, но это не принципиально, так как прошивку можно легко обновить. Так что в этом плане все три набора совершенно равноценны. Так же есть ресурсные наборы: 9648 и 9695 LEGO

MINDSTORMS Education Resource Set - набор средний ресурсный, 817 деталей, год выпуска 2010. Ресурсный набор содержит больше видов и количество деталей. Оба набора могут быть использованы для участия в соревнованиях робототехники (например во Всемирной олимпиаде роботов (англ. World Robot Olympiad)). Базовый набор EV3 3.0 поставляется в одной версии 31313 (601 деталь).

LEGO Mindstorms — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году. Через 8 лет (2006) в свет вышла модель LEGO Mindstorms NXT 1.0, в 2009 — LEGO Mindstorms NXT 2.0, а в 2013 — LEGO Mindstorms EV3 (анонсирована в январе 2013 года).

2.2. Дополнительная образовательная программа «Робототехника для детей»

В период перехода современного общества от индустриальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов - промышленных, домашних, роботов-игрушек. Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой - когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни.

Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа. Актуальность и мотивация для выбора подростками данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education и MINDSTORM NXT позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Проведение массовых мероприятий научно-технической направленности показывает все большую представленность детских проектов по тематике «Робототехника и конструирование», в том числе и по легоробототехнике.

Реализация программы осуществляется с использование методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Education и MINDSTORMS NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Программа предполагает возможность участия детей трёх возрастных групп.

Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск

модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности.

Комплект представляет из себя оптимальный набор оборудования на основе конструктора LEGO MINDSTORMS NXT (образовательная версия) и позволяет 2 учащимся 10-18 лет (команде) создать робота способного выполнить большинство задач предлагаемых современными робототехническими соревнованиями. Комплект содержит один конструктор, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

Наименование	**Наименование (анг.)**
Базовый конструктор "ПервоРобот NXT".	LEGO MINDSTORMS Education Base Set
Ресурсный конструктор "ПервоРобот NXT".	Education Resource Set
Блок питания 220V/9V к NXT	Transformer AC (9V)
Датчик света к микрокомпьютеру NXT	Light Sensor
Адаптер "Bluetooth-USB"	USB Bluetooth Dongle
ПервоРобот NXT 2.0. Программное обеспечение. Лицензия на 1 раб. место. Win	LEGO MINDSTORMS Education NXT Software v.2.0
ПервоРобот NXT 2.0. Руководство пользователя к программному обеспечению. CD-ROM.	
Поля для соревнований роботов. Вариант №1,2	
Компьютеры не ниже P IV 1,6 Ггц, ОЗУ 512Мб	

Информационное обеспечение программы:

1. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
2. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов – Санкт-Петербург: «Наука», 2010. - 195 стр.
3. www.legoeducation.com,
4. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher’s Guide. – LEGO Group, 2000 г. – 143 pag.

6. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1998.- 23 pag.
7. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 43 pag.
8. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 55 pag.
9. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
10. legoengineering.com,
11. robosport.ru
12. learning.9151394.ru/course/view.phpid=280

III. МОДЕЛЬ ТРАКТОРА К-700

3.1. Технические характеристики модели

Объем ковша, $м^3$ – **3**

Грузоподъемность, кг – **6000**

Высота разгрузки, мм – **3100**

Максимальный угол подъема, º – **28°**

Длина машины , мм – **9250**

Ширина ковша, мм – **3055**

Ширина по отвалу, мм – **3000-3200**

Высота машины, мм – **3450**

Эксплуатационная масса, не более, т – **20,5**

3.2.Сборка модели и его испытание

Модель радиоуправляемой модели трактора К-700 на базе робота LEGO Mindstorms мы собирали почти год. Сначала изучили специальную литературу. Затем выполнили чертежи, определились с материалом. Материал корпуса - бальза, потолочный пенопласт, фанера - 4мм. Длина модели – 66 см, имеет вес – 1,5 г.

Собирали модель по чертежу. После сборки установили базу робота LEGO Mindstorms, которая управляется через сотовый Bluetooth.

Испытывали в комплекте с радиоуправляемой автомоделью «Урал-лесовоз». Модель управляемой модели трактора К-700 на базе робота испытания прошла успешно.

Заключение

На занятиях кружка «Робототехника» мы собрали радиоуправляемой модели трактора К-700 на базе робота … К-700 – знаменитый советский трактор, продолжает выпускаться и в наши дни. Особое значение он имеет в развитии нашей северной республики.

Собрали модель из простых, доступных материалов. Собирая модель, я научился выполнять технические чертежи, изготавливать шаблоны и детали, работать с разными материалами. Самым интересным и волнующим было испытание модели.

Я узнал много нового о теории и принципе действия трактора. Принял участие в республиканской технической выставке.

Литература

1. Техническое творчество учащихся: книга для бакалавров и учителей технологии/ В. М. Заенчик (и др.); под ред. А. А. Карачева.-Ростов н/Д: Феникс 2008;
2. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов – Санкт-Петербург: «Наука», 2010. - 195 стр.
3. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
4. Из сайтов Интернета.