

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КАНСКА»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»**

Принята на заседании педагогического совета
МБУ ДО ЦДТТ «30» августа 2017 г. протокол №2

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО ЦДТТ
_____ С.А. Руленко
Приказ № 100-о от 30.08.2017г.

**Общеобразовательная программа дополнительного образования
«Экспериментальное моделирование»**

Программа рассчитана на учащихся 10-16 лет
Срок реализации программы – 1 год

Программу составил: Левин Олег Владимирович
педагог дополнительного образования ЦТТ

2017г.

Пояснительная записка

Общеобразовательная программа дополнительного образования научно – технической направленности «Экспериментальное моделирование» включает в себя два блока: «Радиоуправляемые модели» и «Робототехника». Блок «Робототехника» находится в тесной связи с блоком «Радиоуправляемые модели» и является его продолжением: от радиоуправляемых моделей – к роботам. Занятия по программе предполагают изготовление стендовых и действующих моделей, конструкций и механизмов. В основу программы заложено создание моделей и изделий, спроектированных и сконструированных учащимися, что способствует повышению интереса учащихся к технике. Занимаясь моделированием, юные конструкторы получают много полезных сведений и навыков, необходимые знания по механике, электротехнике, радиоуправлению, радиосвязи. Они познакомятся с марками автомобилей и транспортных средств, с общим устройством указанных моделей, с принципом работы двигателей и других механизмов, их конструкций, с основами проектирования и конструирования.

Актуальность блока «Радиоуправляемые модели» заключается в том, что большой популярностью среди школьников пользуются всевозможные конструкции радиоуправляемых моделей. Моделирование с помощью дистанционного управления – это первая ступень к изучению автоматизированных систем. Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение моделей реально существующих предметов и явлений (живых организмов, инженерных конструкций, общественных систем, различных процессов и т. п.). Экспериментальное конструирование дает возможность не только ознакомиться с современной техникой, но и полюбить конструкторское дело, помогает решить вопрос о выборе своей будущей профессии.

Актуальность блока «Робототехника» определяется развитием робототехники, а также широким использованием автоматизированных систем управления (АСУ) в современном высокотехнологичном обществе, и как следствие, возросшим интересом учащихся к перспективному направлению науки и техники.

Цель программы:

Создание условий для выявления интересов и развития способностей учащихся к проектированию, конструированию и изготовлению радиоуправляемых моделей, обучения детей основам робототехники и программирования.

Задачи программы

Обучающие:

- ознакомление учащихся с историей развития техники, автоматизированных систем управления, с достижениями современной науки и техники, их использованием в современной науке и технике;
- ознакомление с понятиями технического проектирования и конструирования;
- обучение самостоятельному использованию полученных знаний и умений на практике;
- практическое закрепление, расширение и применение знаний предметных курсов общеобразовательной школы;
- приобретение учащимися первоначальных знаний по проектированию и конструированию робототехнических устройств;

Развивающие:

- формирование практических навыков при работе инструментами, на оборудовании;
- организация разработок технико-технологических проектов;

- подведение к выбору профессии в соответствии с личными склонностями, интересами и способностями;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сфере роботостроения;

Воспитательные:

- формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;
- приобретение навыков коллективного труда;
- воспитание целеустремленности и настойчивости в достижении поставленных задач.

Условия реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения для учащихся 10 – 16 лет. Занятия в каждой группе проводятся два раза в неделю по два учебных часа. В неделю на реализацию программы отводится 4 часа. В течение учебного года на реализацию программы отводится 144 часа. На каждый блок программы отводится по 72 часа.

Отличительные особенности программы

Изучение данной программы основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной учебной деятельности учащихся и технико-технологического конструирования. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчения (включая основы технического дизайна), математики и информатики.

Блок «Робототехника» базируется на основе системного анализа технических средств робототехники. В его основу положено моделирование роботов как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела робототехники, вобравшего в себя передовые достижения науки и техники.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

Формы занятий:

- групповые занятия;
- индивидуально-групповые занятия;
- индивидуальные;
- собеседование;
- зачетные занятия;
- соревнования;
- выставки.

Блок «Радиоуправляемые модели»

Блок «Радиоуправляемые модели» дополнительной образовательной программы «Экспериментальное моделирование» модифицирован на основе программы «Автомоделисты» Ю.Г.Бехтерева, 1988г. и «Радиоуправление» Н.Н.Путиянина, 1988г. и рассчитан на изготовление механических (электромеханических) радиоуправляемых устройств.

Цель блока «Радиоуправляемые модели»:

Создание условий для выявления интересов и развития способностей учащихся к проектированию, конструированию и изготовлению радиоуправляемых моделей.

Задачи**Обучающие:**

- ознакомление учащихся с историей развития техники и с достижениями современной науки и техники;
- ознакомление с понятиями технического проектирования и конструирования;
- обучение самостоятельному использованию полученных знаний и умений на практике;

Развивающие:

- формирование практических навыков при работе инструментами, на оборудовании;
- организация разработок технико-технологических проектов;

Воспитательные:

- формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;
- приобретение навыков коллективного труда.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие. Охрана труда и техника безопасности, противопожарная безопасность.	1	1	-
2	Оборудование рабочего места, инструмент, применяемые материалы, работа с ними.	1	1	-
3	Информационный обзор об устройстве и конструкциях транспортных средств.	1	1	-
4	Простейшие модели из картона, пластика.	5	1	4
5	Конструирование и изготовление моделей с резиновыми двигателями.	5	1	4
6	Модели с электрическими двигателями. Понятие о ДВС.	5	1	4
7	Радиоуправляемые модели. Понятие об электрическом токе и электрических цепях. Принцип радиосвязи.	6	2	4
8	.Основы проектирования и конструирования моделей.	2	1	1
9	Выполнение технических рисунков, эскизов, рабочих чертежей. Оформление технической документации, презентаций.	2	1	1
10	Проектирование и изготовление моделей	38	2	36
11	Пробные запуски моделей, испытание. Устранение неисправностей.	5	1	4
12	Заключительное занятие. Подведение итогов.	1	1	-
Всего		72	14	58

Содержание блока «Радиоуправляемые модели»**1. Вводное занятие. Охрана труда и техники безопасности.**

Организационные вопросы. От игрушки – к модели. Транспорт и цивилизация. Цели и задачи работы объединения. Правила охраны труда и техники безопасности, противопожарной безопасности. Соблюдение санитарной гигиены.

2. Оборудование рабочего места. Инструмент, применяемые материалы, работа с ними.

Оборудование и инструмент. Правила пользования. Расширение знаний об инструменте (ножовка, лобзик, гаечные ключи, напильники, тиски, электропаяльник и др.). Способы и приемы работы с ними. Применяемые материалы (картон, пластик, дерево, жесть, проволока; пластмассы, дюраль, медь, латунь, сталь и др.). Способы обработки.

Практическая работа. Знакомство с оборудованием, инструментом. Выполнение несложных операций.

3. Информационный обзор об устройстве транспортных средств

Основные части. Принцип работы. Конструкционные материалы. Двигатели, электрооборудование.

Практическая работа. Знакомство с устройством, работой механизмов.

4. Простейшие модели из картона, пластика

Понятие о порядке изготовления. Первоначальные графические знания и умения. Разметка. Работа с линейкой, угольником, транспортиром, циркулем и т.д. Используемые материалы: клей.

Практическая работа. Порядок изготовления деталей, шасси, колес, кузовов, осей. Изготовление крепежа, сборка модели.

5. Конструирование и изготовление моделей с резиновыми двигателями

Простейшие машины и механизмы. Изготовление объемных моделей из разного материала и их оформление. Разновидность двигателей на моделях. Резиновый двигатель. Применяемые резиновые материалы.

Практическая работа. Конструирование и сборка моделей с резиновыми двигателями. Ознакомление с действием резиномоторов и установка их на модели.

6. Модели с электрическим двигателем, двигателем внутреннего сгорания

Первоначальное понятие об электрическом токе и электроцепях. Знакомство с источниками тока, потребителями тока (электромоторы, выключатели, переключатели, проводники, лампочки и т.п.). Правила составления электроцепей. Знакомство с микроэлектродвигателями, микродвигателями внутреннего сгорания.

Практическая работа. Конструирование и сборка автомодели с микроэлектродвигателем. Испытание ее в действии. Выводы и анализ проделанной работы.

7. Радиоуправляемые модели.

Принцип действия устройства и правила работы с аппаратурой для управления модели по радио. Правила установки радиоаппаратуры на модели.

Практическая работа. Знакомство с заготовкой модели и управление ею. Примечание: Занятия возможны по индивидуальным планам, учитывая интерес и подготовку учащихся к созданию радиоуправляемой модели.

8. Основы проектирования и конструирования

Первоначальные понятия об основах проектирования, конструирования. Графическая подготовка. Несложные расчеты. Элементы конструирования (обдумывание схемы, осмысление идеи, цель выбора, создание мысленного образца на основе деталей, узлов). Необходимые материалы, инструменты. Способы крепежа.

Практическая работа. Разметка, работа с материалом, изготовление деталей, узлов. Компоновка и сборка конструкции.

9. Выполнение технических рисунков, эскизов, рабочих чертежей

Практическая работа. Выполнение технических рисунков, эскизов, рабочих чертежей. Оформление презентаций.

10. Проектирование и изготовление моделей

Практическая работа. Проектирование и изготовление моделей.

11. Пробные запуски моделей, испытание. Устранение неисправностей.

Практическая работа. Пробные запуски моделей, испытания. Устранение неисправностей. Модернизация, усовершенствование конструкций.

12. Заключительное занятие

Подведение итогов работы по блоку «Радиоуправляемые модели». Участие в научно-практических конференциях. Выставка.

Блок « Робототехника»

Цель блока «Робототехника»:

Создание условий для обучения детей основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение инженерных специальностей в колледжах, вузах.

Задачи

Обучающие:

- ознакомление учащихся с историей развития робототехники, автоматизированных систем управления, использование в современной науке и технике;
- практическое закрепление, расширение и применение знаний предметных курсов общеобразовательной школы;
- приобретение учащимися первоначальных знаний по проектированию и конструированию робототехнических устройств;

Развивающие:

- подведение к выбору профессии в соответствии с личными склонностями, интересами и способностями каждого ученика;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сфере роботостроения;
- организация разработок технико-технологических проектов;

Воспитательные:

- воспитывать в учащихся умение работать в коллективе, в группе;
- воспитывать в учащихся уважение друг к другу и самоуважение;
- воспитывать целеустремленность и настойчивость в достижении поставленных задач.

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Вводное занятие. Знакомство с робототехникой	2	-	2
2.	Понятие о техническом задании. Конструирование. Основы программирования	2	6	8
3.	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Принципы электрокоммутации	2	4	6

4.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы	2	2	4
5.	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы	2	2	4
6.	Технические расчеты	2	4	6
7.	Электрическая схема. Микроконтроллер. Датчики	2	8	10
8.	Практикум юного робототехника	3	20	23
9.	Испытание робототехники.	1	3	4
10.	Техническая документация	1	2	3
11.	Подведение итогов работы	2	-	2
	Всего:	21	51	72

Содержание блока «Робототехника»

Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории. Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Практическая работа. Фантазийный рисунок на темы: «Какие бывают роботы», «Мой проект робота» и т. д.

Тема 2. Понятие о техническом задании.

Требования к роботам различного назначения. Понятие о конструировании, технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D -моделирования и конструирования).

Практическая работа. Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.

Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов.

Тема 3. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. Общая структура и основные узлы робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа. Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.

Программирование основных команд манипуляторов.

Тема 4. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа. Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик).

Тема 5. Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем.

Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа. Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей.

Анализ и программирование простейших комплексов движений

Тема 6. Технические расчеты. Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей.

Практическая работа. Выполнение простейших расчетов по кинематике робота. Продолжение работ по аппаратной и программной отладке модели.

Тема 7. Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики. Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

Практическая работа. Модификация модели готовыми дополнительными датчиками. Продолжение программирования модели.

Тема 8. Практикум юного робототехника. Выбор вида, схемы робота. Разработка проекта. Конструирование и изготовление.

Практическая работа. Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.

Тема 9. Испытания робототехники. Виды испытаний. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

Практическая работа. Кинематические (ходовые) испытания. Оценка логики и замер скорости исполнения операций. Отладка программного кода.

Тема 10. Техническая документация. Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации.

Практическая работа. Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса.

Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке и т. д.

Тема 11. Заключительное занятие. Подведение итогов работы за истекший год. Дальнейшие перспективы.

Результативность программы

Ожидаемые результаты обучения по блоку «Радиоуправляемые модели»

По окончании блока предполагается, что учащийся будет обладать знаниями:

- общее устройство транспортных средств и автомоделей;
- начальные основы проектирования и конструирования;
- первоначальные графические знания;

умениями:

- паяние;
- сверление;
- склеивание деталей;
- изготовление и обработка деталей;

- сборка конструкций;
 - разработка и изготовление макетов и действующих образцов моделей;
 - первоначальные графические умения;
 - оформление начальной технической документации и презентаций на готовые изделия;
- навыками:**
- выполнение правил охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности;
 - работа с материалами, инструментом, на специальном оборудовании.

Ожидаемые результаты обучения по блоку «Робототехника»

По окончании блока предполагается, что учащийся будет обладать **знаниями:**

- особенности и тенденции развития робототехники в жизни современного общества;
- назначение, особенности проектирования и программирования роботов;
- основы графических знаний

умениями:

- работа с популярными программными пакетами технического моделирования;
- самостоятельное проектирование и сборка из готовых деталей манипуляторов и роботов различного назначения;
- программирование собранных конструкций под задачи начального уровня сложности;
- первоначальные графические умения;
- оформление начальной технической документации и презентаций на готовые изделия.

навыками:

- работа с конструкторами и ресурсными наборами по робототехнике;
- использование технических средств (компьютер, зарядное устройство, авометр и др.).

Текущий контроль: фронтальный опрос, индивидуальные задания, практические работы.

Промежуточный контроль: собеседование.

Итоговый контроль: практическая работа, выставка.

По окончании прохождения курса образовательной программы подводятся итоги. Составляется Справка о выполнении дополнительной образовательной программы «Экспериментальное моделирование» с оформлением протоколов аттестации учащихся указанного объединения. В справке отражается анализ работы объединения, полученных основ знаний, оценка уровня достигнутых результатов учащихся, основные методы снятия результата теоретических знаний и технических навыков, основные формы работы, итоги участия в научно-технических конференциях и мероприятиях.

Формы подведения итогов:

- обсуждение проектов в объединении;
- участие в научно-практических конференциях;
- участие в мероприятиях зонального и краевого уровней («Техносалон», «Слет юных техников»);
- участие в выставках технического творчества, фестивалях робототехники.

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

На занятиях в ходе прохождения блока «Радиоуправляемые модели» учащиеся получают возможность практически разработать и изготовить не только макеты технических средств, но и действующие образцы моделей транспортных средств. Они получают

первоначальные графические знания и умения; конструкторско-технологические понятия; научатся работать с материалами, инструментом, изучат устройство и конструкцию всевозможных транспортных средств, двигателей, правила технической эксплуатации и обслуживания. Особое внимание уделяется правилам охраны труда и техники безопасности, электро – и пожарной безопасности.

Тематический план предусматривает работу с инструментом, материалами, постройку и изготовления простейших моделей транспортных средств из картона, пластика и подобных материалов с резиновыми двигателями, электродвигателями. Обучающиеся по программе познакомятся с принципами радиоуправления моделей, системами, звеньями дистанционного управления. Возможен вариант продолжения занятий по радиоуправлению моделями по индивидуальному плану. Учащиеся получают представление об устройстве и конструкции всевозможных транспортных средств, механических, электромеханических, радиоуправляемых конструкций; спроектируют и создадут на их основе свои образцы, в определенном объеме изучат конструкцию мотоциклов, автомобилей двигателей, электросистем, электрооборудования.

В процессе обучения в блоке «Робототехника» школьники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Данный блок программы включает проведение практикума начинающего робототехника, лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий обучающиеся приобретут обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки, закрепляемые в процессе разработки проекта, по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, монтаже и пайке ее электронных элементов, изготовлении некоторых несущих механических узлов и т. д.

Методы и средства обучения и воспитания

Основными являются традиционные методы:

- Практический метод: упражнения по сборке и разборке статичных изделий, практическая работа;
- Наглядный метод: демонстрация натуральных объектов и пособий, демонстрация фото- и видеоматериалов, использование Интернет-ресурсов, видео-библиотеки;
- Наглядно-практический метод: построение графиков и чертежей;
- Словесный метод: рассказ, беседа, обсуждение, диалог, объяснение, убеждение, внушение;
- Словесно-наглядный метод: демонстрация действия педагога и словесное объяснение с последующим повторением действия учащимися;
- Исследовательский метод: проектная деятельность, аналитический подход к выбору средств достижения результата.

Методы реализуются различными **средствами**:

- практическими (практическое задание, проблемная ситуация).
- предметными (конструкторы, компьютер, технические средства, наглядные пособия, техническая литература);
- интеллектуальными (использование воображения, логики, внимания, памяти).

Перечень необходимого оборудования, инструментов и материалов для реализации дополнительной образовательной программы.

Оборудование:

- Сверлильный станок.
- Наждачно - шлифовальный станок.
- Электрическая дрель.
- Стартовый комплект по робототехнике:
- Конструкторы «Перворобот NXT 9797»
- Ресурсный набор к NXT 2.0
- Компьютер с программным обеспечением к NXT 2.0
- Датчики и др.
- Зарядное устройство.

Контрольно-измерительные приборы. Измерительное и дополнительное оборудование:

1. Авометр.
2. Микрометр.
3. Штангенциркуль.
4. Линейка металлическая.
5. Компьютер.
6. Принтер.
7. Сканер.

Слесарный и столярный инструмент:

1. Тиски.
2. Дрель ручная.
3. Молотки.
4. Пассатижи.
5. Плоскогубцы.
6. Круглогубцы.
7. Отвёртки.
8. Гаечные ключи (3-12).
9. Ножовка по дереву
10. Свёрла (наборы).
11. Надфили (наборы).
12. Метчики (наборы).
13. Наборы лерок (плашки).
14. Зубило.
15. Угольники.
16. Наждачная и шлифовальная бумага.
17. Ножовки по металлу.
18. Напильники.
19. Рубанок
20. Стамески
21. Лобзик.
22. Рашпиль.

Электромонтажный инструмент:

1. Электропаяльники 40вт и 100вт.
2. Бокорезы.

3. Пинцеты.
4. Ножи.

Расходные материалы:

1. Дюралюминий листовой.
2. Дюралюминий круглый.
3. Сталь круглая.
4. Бронза круглая.
5. Латунь круглая.
6. Листы металлические.
7. Жесть белая.
8. Стеклотекстолит листовой.
9. Фанера.
10. Оргстекло.
11. Картон, прессшпан.
12. Болты, гайки мм.2-6.
13. Гвозди.
14. Грунтовки.
15. Нитрокраски.
16. Лента изоляционная.
17. Клей «Момент».
18. Смола эпоксидная, отвердитель.
19. Растворитель, ацетон.

Информационное обеспечение

1. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970.
2. Артоболевский И.И.. Политехнический словарь.
3. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники. — М.: Просвещение, 1993-
4. Борисов В. Кружок радиотехнического конструирования. — М.: Радио и связь, 1989.
5. Борисов В.Г.. «Юный радиолобитель». 1990г.
6. Варламов Р. Мастерская радиолобителя. — М.: Радио и связь, 1983.
7. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
8. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования. — М.: 1965
9. Горский В.А.. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Техническое творчество учащихся. 1988г.
10. Гусев Е.М.. Пособие для автомоделлистов.
11. Гюнтер Миль «Электронное дистанционное управление моделями». 1980г.
12. Драгунов Г.Б.. Автомодельный кружок.
13. Журавлев А.П.. Начальное техническое моделирование. 1988г.
14. Заворотов В.А.. От идеи до модели.1988г.
15. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолобителя, — М., 1992.
16. Кленников В.М., Ильин Н.М., Буралев Ю.В.. Автомобиль. 1990г.
17. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.
18. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).
19. Попов Е.П., Письменный Г.В.. Основы робототехники. Высшая школа. 1990г
20. Правила охраны труда и техники безопасности.

21. **Протокол промежуточной аттестации учащихся объединения.**
 22. _____ учебного года
 23. Название объединения _____
 24. Реализуемая программа _____
 25. Фамилия, имя, отчество педагога _____
 26. № групп _____ Дата проведения, _____
 27. Форма проведения _____

Результаты промежуточной аттестации

№	Ф.И. учащегося	Год обучения	Содержание (формы) аттестации	Уровень достижения результатов

33. Уровень достижения результатов обучения по программе:
 34. *Первый год обучения – занимается _____ уч-ся, групп _____*
 Низкий - кол-во уч-ся, % от общего кол-ва
 Средний – кол-во уч-ся, % от общего кол-ва
 Высокий – кол-во уч-ся, % от общего кол-ва
Ин
 1. *Второй год обучения – занимается _____ уч-ся, групп _____*
 2. Низкий - кол-во уч-ся, % от общего кол-ва
 3. Средний – кол-во уч-ся, % от общего кол-ва
 4. Высокий – кол-во уч-ся, % от общего кол-ва
 5. _____
 6. _____
 7. Подпись педагога _____