

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного  
образования  
«Городской центр детского технического творчества им.  
В.П.Чкалова» г.Казани

Принята на заседании  
методического совета  
от «19» августа 2017г.

Протокол № 1

Утверждаю:  
Директор ГЦДТТ  
им.В.П.Чкалова  
  
Борзенков С.Ю.  
«19» августа 2017г.  
51

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
объединения «Юный программист»  
на 1 год обучения

Возраст учащихся: 10—15 лет.  
Количество часов: 144 часа (2 занятия в неделю).  
Уровень программы: стартовый

Автор-составитель:  
педагог дополнительного  
образования: Мымрин А.В.

Казань-2017

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.	<b>Учреждение</b>	МБУДО «Городской центр детского технического творчества им.В.П.Чкалова» г.Казани Республики Татарстан
2.	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный программист»
3.	<b>Направленность программы</b>	Техническая направленность
4.	<b>Сведения о разработчиках</b>	
4.1.	ФИО, должность	Мымрин А.В., педагог дополнительного образования МБУДО «Городской центр детского технического творчества им.В.П.Чкалова» г.Казани Республики Татарстан
5.	<b>Сведения о программе</b>	
5.1.	Срок реализации	1 год
5.2.	Возраст обучающихся	10-15 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания учебного процесса	Тип - дополнительная общеобразовательная программа Вид - общеразвивающая дистанционная программа Принцип проектирования – разноуровневость программы <b>Блочная</b> форма организации содержания учебного процесса
5.4.	Цель программы	Создание условий для освоения основ радиоэлектроники, программирования и робототехники и приложения их для разработки технических устройств различного назначения, а также для формирования активного творческого мышления учащихся и профессиональной ориентации.
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Стартовый уровень – образовательный модуль «Основы сайтостроения» Базовый уровень – образовательный модуль «Дизайн Web-сайтов» Продвинутый уровень – образовательный модуль «Web-мастер»
6.	<b>Формы и методы образовательной деятельности</b>	Методы: объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый; метод творческих проектов, игровой метод, творческие конкурсы, метод коллективных дел, Формы: объяснение, инструктаж, демонстрация, лекция и др.; воспроизведение действий, применение знаний на практике, викторины, компьютерные презентации и др.
7.	<b>Формы мониторинга результативности освоения программы</b>	Входная и выходная диагностика, промежуточная аттестация, итоговая аттестация
8.	<b>Результативность</b>	Сохранность контингента учащихся.

	<b>реализации программы</b>	Участие учащихся на конкурсах компьютерных технологий муниципального, республиканского, регионального, российского уровней.
<b>9.</b>	<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	2017 год
<b>10.</b>	<b>Рецензенты</b>	

**Данная программа разработана в соответствии со следующими документами:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - статья 2 пункты 9, 10, 14; статья 10, пункт 7; статья 12 пункты 1, 2, 4; статья 23 пункты 3, 4; статья 28 пункт 2; статья 48 пункт 1; 75 пункты 1-5; 76

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р)

3. План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей (утверждён распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 №729-р)

4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён Приказом Министерства образования и науки России от 29.08.2013 №1008)

5. СанПин 2.4.4.3.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 №41)

6. «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодёжной политики, применяемых при расчёте объёма субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением» (утверждены пунктом 4.1 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2015 №1040)

7. «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (Приложение к письму департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей МО и Н РФ от 11.12.2006 №06-1844)

8. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»

9. «Экспертиза программ дополнительного образования детей, внеурочной деятельности и элективных курсов» (приложение к журналу «Внешкольник» - Бюллетень «Региональный опыт развития воспитания и дополнительного образования детей и молодёжи» № 4, 2014 г.)

10. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (направлены письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242)

11. Приказ МОиН РТ № 1465/14 от 20 марта 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в многопрофильных организациях дополнительного образования в новой реакции».

12. Приказ МОиН РТ № 2529/14 от 6 мая 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования»

13. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Городской центр детского технического творчества им.В.П.Чкалова.Казани от «23.04.2015 г. № 839/ КЗИО-ПК.

14. Лицензия на осуществление образовательной деятельности предоставленная МБУДО «ГЦДТТ им.В.П.Чкалова» г. Казани. №6951 от 29.07.2015 г.

## Введение.

Кибернетика как наука об общих закономерностях, принципах, методах управления сложными динамическими системами. Связь кибернетики с другими науками.

Вся жизнь человека это труд. В процессе труда люди пользуются теми или иными орудиями. Все машины, которые человек создавал до сих пор, облегчали его физический труд. А кибернетические машины предназначены для облегчения умственного труда.

Термин «кибернетика» происходит от греческого *kybernetike* – искусство управления, а он, в свою очередь, от *kybernao* – правлю рулем, управляю). Первое употребление термина «кибернетика» для обозначения процесса управления принадлежит древнегреческому философу Платону. В своих трудах он называет кибернетикой искусство управления кораблем или колесницей, а также, проводя аналогию, – искусство править людьми. Римское слово «кюбернетес», означающее «губернатор», также родственно слову «кибернетика».

Существует множество определений кибернетики, так, она понимается как наука:

- об управлении, связи и переработке информации;
- об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе;
- об общих законах получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах.

## Пояснительная записка.

Кибернетика стала математической основой для специальных управляющих машин, которые способны управлять работой других машин, станков и даже целых заводов. Кибернетика изучает и обосновывает как сходство, так и различие в поведении живых организмов и машин-автоматов. И в живых организмах, и в машинах-автоматах есть чувствительные органы. Это уши, глаза — у человека, датчики— у машины. Они осуществляют связь с внешним миром. Как у тех, так и у других есть центр управления, определяющий порядок действий в соответствии с теми сведениями, которые получены извне. Как те, так и другие имеют исполнительные механизмы, выполняющие указания. Датчиками, занимается наука автоматика. Исполнительные органы машины— тоже один из ее разделов. Задачами управления в машинах, а также задачами обмена информацией между ее отдельными частями ведаёт кибернетика.

«Процессы управления, где бы они ни протекали — в живых организмах, машинах или обществе, — происходят по одним и тем же законам»,— провозгласила кибернетика. Но в отличие от человека, кибернетической машине, как бы совершенна она ни была, нужна программа действий. Машина создана человеком и может делать только то, что он для нее запрограммировал. Кибернетическая машина способна выполнять те мыслительные функции человека, которые могут быть формализованы, то есть записаны при помощи конечного числа конечных формул.

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться. Кибернетика базируется на микроэлектронике в основном на микроконтроллерах. В основу дополнительной образовательной программы взята широко известная вычислительная платформа Arduino. Ее преимуществом является – упрощение процесса создания электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, процесс может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. На базе вычислительной платформы Ардуино ученики могут конструировать и программировать модели кибернетических систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Причём эта уникальная инженерно-конструкторская среда имеет низкий порог вхождения и не имеет потолка.

В то же время Ардуино используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами.

Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату.

Среда разработки основана на языке программирования Wiring (C++) и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения.

Ардуино даёт возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

При этом необходимо отметить, что оснащение курса не требует больших финансовых

вложений, а программное обеспечение относится к классу СПО.

**Главной целью** программы “Юный программист” является создание условий для освоения основ радиоэлектроники, программирования и робототехники и приложения их для разработки технических устройств различного назначения, а также для формирования активного творческого мышления учащихся и профессиональной ориентации.

**Задачи дополнительной общеобразовательной программы:**

**Образовательные:**

- ознакомление учащихся с современными направлениями радиоэлектроники, программирования, робототехники и современного робототехнического производства;
- формирование политехнических знаний о наиболее распространенных и перспективных технологиях в робототехнике, радиоэлектронике и программировании;
- формирование мотивации обучения.

**Развивающие:**

- развитие самостоятельности и способности обучающихся решать творческие, изобретательские и рационализаторские задачи;
- развитие познавательных способностей: мышления, память, воображение.

**Воспитательные:**

- воспитание трудолюбия, коллективизма, обязательности, честности и культуры поведения в обществе;
- воспитание бережного отношения к материально-технической базе.

**Принципы обучения:**

- творческая активность, сознательность, последовательность, связь теории с практикой, систематичность, принцип наглядности.

**Педагогические образовательные технологии,** используемые в работе:

- системный подход;
- модульное обучение;
- разноуровневое обучение;
- взаимо- и самообучение;
- алгоритм;
- развитие критического мышления;
- дискуссия.

Программа дополнительного образования “Юный программист” ориентирована на формирование и развитие творческих способностей у учащихся, инициативы самостоятельного технического творчества. Программа по изучению кибернетических систем рассчитана как для начинающих, так и для владеющих базовыми знаниями учащихся.

Межпредметность программы заключается в получении учащимися новых познаний по радиоэлектронике, робототехнике и программированию, закреплении школьных знаний по «Информатике», «Физике» и «Технологии», выполнении на практических занятиях монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению и программированию технических систем учебного назначения. Создание условий для творческой реализации личности в области науки и техники, развитие мотивации политехнического образования учащихся.

Программа предусматривает поэтапное ознакомление учащихся с робототехникой, радиоэлектроникой и программированием по принципу "от простого к сложному": от элементарной до самостоятельной разработки и создания технических систем и устройств повышенной сложности.

Работа объединения должна заключаться не просто в создании как можно большего количества устройств, а в более осознанном отношении к труду, изучению конкретных предметов, выбору будущей профессии.

объединение рассчитана на широкий круг учащихся школ, не имеющих достаточно знаний и навыков практической работы в робототехнике, радиоэлектронике и программировании и желающих ими овладеть. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и усвоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений. По сложности кружок кибернетики занимает одно из первых мест среди кружков технического творчества детей. В связи

с повышенной сложностью, вниманием и напряжением в работе, используемых приборов и инструментов, в целях безопасности и рационализации работы предусматривается наполняемость групп не более 10 человек.

**В конце года обучения учащиеся должны знать:**

- основные современные подходы к программированию технических систем,
- способы разработки чертежей управляемых технических устройств, в том числе роботов;
- технологию обработки материалов;
- радиодетали их правильную пайку, приёмы монтажа радиоэлектронных устройств;
- технологию изготовления печатных плат;
- простейшие электронные схемы, применяемые в управляемых технических устройствах, в том числе роботах;
- приёмы сборки простейших механических систем;
- правила техники безопасности и выполнять их.

**В конце года обучения учащиеся должны уметь:**

- программировать управляемые технические системы, в том числе роботы;
- обрабатывать различные материалы;
- производить пайку радиодеталей;
- собирать и настраивать простые радиоэлектронные устройства для управляемых технических систем, в том числе роботов;
- собирать простейшие механические системы для управляемых технических устройств, в том числе роботов;
- изготавливать печатные платы;
- делать чертежи для управляемых технических систем.

**Содержание программы**

**ПЕРВЫЙ ГОД ЗАНЯТИЙ  
ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2		
2	Понятие о кибернетике и основы радиоэлектроники, используя, электронный конструктор “ЗНАТОК”.	4	2	2	Практическая работа
3	Изучение моделирующей программы “PROTEUS”. Реализация базовых схем конструктора “ЗНАТОК”.	8	2	6	Практическая работа
4	Основы алгоритмизации в среде программирования “Flowcode(AVR)”. Моделирование простейших устройств на базе микроконтроллеров Atmel в симуляторе “PROTEUS”.	22	4	18	Практическая работа
5	Изучение микроконтроллеров Atmel. Написание программ на языках: BascomAVR, CodeVisionAVR, AVRStudia.	26	4	22	Зачет по теме.
6	Создание устройств на базе микроконтроллера ARDUINO, используя многообразие его возможностей.	28	4	24	Практическая работа

7	Адаптация наработок с микроконтроллера ARDUINO на микроконтроллеры Atmel.	38	6	32	Зачет по теме.
8	Изучение программаторов и прошивка программ в разные типы микроконтроллеров Atmel.	12	6	6	Практическая работа
9	Заключительное занятие	4	4	—	Тестирование.
	Итого:	144	40	104	

**Общая характеристика.** Программа первого года обучения. Объем **144** часа (72 занятия). Материал разбит на временные блоки – модули, характеризующиеся различной тематикой, длительностью и предпочтительной методикой занятий.

**I-й модуль.** Это стартовые занятия в форме лекции-презентации длительностью в 2 часа, стартовое тестирование учащихся в ходе вводных занятий формирование учебных подгрупп и групповые тренинги. Обучение проводится с использованием материально-технической базы электронного конструктора “ЗНАТОК” (книга №1).

**II-й модуль.** Введение в алгоритмизацию, изучение структуры языков программирования. Знакомство с моделирующим пакетом “PROTEUS” лекции-презентации длительностью в 4 часа.

**Практика.** Работа с перечнем элементов электронного конструктора “ЗНАТОК”. Изучение работы базовых элементов: источники питания, резисторы, конденсаторы, и т.д. (см. 6 стр. книга №1 конструктора). Работа с симулятором “PROTEUS”, рассмотрение базовых схем конструктора “ЗНАТОК” (книга №2).

**III-IV-й модуль.** Обзор возможностей базы микроконтроллера ARDUINO. Проект "Arduino" и производные. Сообщество разработчиков и энтузиастов проекта. Разновидности Shields (щитов). Аналоги и «совместимые по подключению» платы. Знакомство со средой программирования “Flowcode(AVR)”, как с языком построения диаграмм алгоритмов, лекции-презентации длительностью в 4 часа.

**Практика.** Знакомство с современными аппаратными вычислительными платформами на примере платформы Arduino. Изучение сред разработки программ для платформы ARDUINO и особенности языка программирования вычислительных платформ на базе ARDUINO. Разработка программ для контроллера ARDUINO для решения задач управления элементами технических устройств. Моделирование работы программ для контроллеров для управляемых технических систем. Введение в методику программирования м.к. устройств.

**V-VI-й модуль.** Изучение структуры микроконтроллеров Atmel и использование языков программирования BascomAVR, CodeVisionAVR, AVRStudia, лекции-презентации длительностью в 4 часа.

**Практика.** Разработка микроконтроллерных устройств. Микроконтроллеры, датчики, исполнительные устройства и управляющий (координирующий) центр (супервизор). Базовые методики построения систем автоматического управления. PID контроллеры. Обработка входных данных. Фильтры Калмана. Технология MEMS. Проекты и оборудование на микроконтроллерах. Контроллеры AVR (Atmel) и проект "Ардуино". Отладка решений. Среды разработки и симуляции микроконтроллерных систем с поддержкой устройств на базе AVR - VMLAB и PROTEUS. Интергарция виртуальных компонентов. Работа с микроконтроллерами ATtiny, ATmega. Изучение работы базовых элементов архитектуры микроконтроллеров Atmel: цифровых и аналоговых каналов ввода/вывода, АЦП, ШИМ, таймеров, прерываний внешних/внутренних, интерфейсов обмена информацией между МК и ПК.

**VII-IX-й модуль.** Понятие каналов телеметрии и управления. Физический уровень и протоколы обмена. Системы передачи данных. Среда и виды модуляций. Цифровые сети. Модель OSI. Понятие о потере и искажениях информации и методах защиты и коррекции данных. Передача информации в системах реального времени. Задачи и устройство систем удаленного управления. Processing и среды разработки для микроконтроллера ARDUINO. Интерфейс взаимодействия прикладного программного обеспечения и микроконтроллерных устройств, в



среде MSRDS (Microsoft Robotics Developer Studio). Адаптация микроконтроллеров Atmel к базе микроконтроллера ARDUINO. Лекции-презентации длительностью в 4 часа.

*Практика.* Структура и компоненты. Типы датчиков. Основы применения датчиков для разработки управляемых технических систем. Типы исполнительных механизмов. Основы применения исполнительных механизмов для разработки управляемых технических систем. Сбор данных с датчиков с использованием вычислительной платформы микроконтроллеров Atmel. Применение устройств беспроводной передачи данных для управления техническими устройствами. Разработка автоматизированных систем для управления техническими устройствами. Технологии агрегирования микроконтроллерных устройств в проекты автоматизации и управляемые технические системы. Прошивка программ в разные типы микроконтроллеров Atmel. Проекты третьих сторон для MSRDS. "Умный дом".

***Итоговые занятия***, резюмирующие пройденный материал и ориентирующие по возможным направлениям последующего изучения. Обзор новых тенденций в технологиях за пройденный период. Разбор отдельных вопросов и проблем вызвавших сложности в процессе обучения.

#### ***Формы и режим занятий.***

Продолжительность учебных занятий составляет по 2 часа 2 раза в неделю (для одной группы) в первый год.

Занятия состоят из теоретической и практической частей.

Основной формой освоения учащимися теоретического материала является диалогический метод как метод проблемно-развивающего обучения. Наилучшие результаты усвоения теоретического материала дают занятия, проводимые в форме познавательных бесед (не лекций), продолжительностью не более 15...20 минут на каждом двухчасовом занятии.

Практические занятия проводятся в форме лабораторных работ, которые тесно переплетаются с интересами кружковцев, не превращая при этом кружок в ремонтную мастерскую.

На практических занятиях планируется изготовление лишь тех устройств, которые от начала до конца могут быть смонтированы и налажены самими учащимися. Выбор форм занятий в каждом конкретном случае и на различных этапах обучения определяется степенью сложности изучаемого материала, уровнем общего развития обучающихся, образовательной целью и многими другими факторами, включая эмоциональный настрой учащихся.

В основу всех форм учебных и воспитательных занятий заложены общие характеристики:

- каждое занятие имеет цель, конкретное содержание;
- любое занятие носит определенную структуру, т.е. состоит из отдельных взаимосвязанных этапов;
- построение учебного занятия осуществляется по определенной логике, когда тип занятия соответствует его цели и задачам.

#### ***Духовно-педагогические принципы работы кружка:***

- Коллективизм: человек индивидуален, но эта индивидуальность заметна только в общности людей, наиболее высокая из них – коллектив.
- Разновозрастность: кружковцы учатся друг у друга быстрее и успешнее, старшие помогают младшим.
- Сотрудничество – это стиль жизни. Чем больше друзей и единомышленников, тем легче добиться хорошего результата. Пришел сам – приведи друга.
- Умеет ОДИН – умеют ВСЕ!

#### **Методическое обеспечение**

За основу замысла программы взяты такие методы и формы занятий, как мотивация и стимулирование, когда на первых занятиях педагог формирует интерес воспитанников к обучению и самому себе, создавая ситуацию успеха, используя при этом следующие методы и приемы:

- словесные методы и приемы (беседа; рассказ, дискуссия, использование образцов, указания и пояснения);
- наглядные методы и приемы (рассматривание образца, демонстрация предметов, наглядных пособий, презентаций, показ приемов работ, анализ работ);
- практические методы;

- руководство педагога в ходе занятия, дозированная помощь, самостоятельная работа;
- методы эмоционального стимулирования;
- творческие задания;
- анализ, обобщение, систематизацию полученных знаний и умений;
- проблемные, поисковые формы;
- контроль в виде анализа, коррекции, взаимоконтроль, самоконтроль, которые могут быть устными, письменными или выражаться в виде смотра знаний.

Методы занятий характеризуются постепенным смещением акцентов с репродуктивных на продуктивные, с фронтальных на групповые и индивидуальные. Наряду с традиционными формами организации занятий, такими как, дискуссии, экскурсии, познавательные игры, работа с книгой программой предусмотрены и нетрадиционные:

- конкурсы;
- соревнования;
- защита творческих проектов;
- аукционы знаний.

В основу всех форм учебных и воспитательных занятий заложены общие характеристики:

- каждое занятие имеет цель, конкретное содержание, определенные методы организации учебно-педагогической деятельности;
- любое занятие носит определенную структуру, т.е. состоит из отдельных взаимосвязанных этапов;
- построение учебного занятия осуществляется по определенной логике, когда тип занятия соответствует его цели и задачам;
- для каждого занятия разработаны методические комплексы, состоящие из: информационного материала и конспектов, дидактического и раздаточного материалов, технологических и инструкционных карт, материалов для контроля и определения результативности занятий, контрольные упражнения, систематизирующие и обобщающие таблицы, схемы заданий, развивающие игры.

#### **Методика проведения и оценка длительности занятий.**

"Теоретические" блоки дают материал для закрепляющих "практических". Кроме того "практические" блоки имеют задачу научить организовывать работу с инструментами исследования – конкретными программными средствами, оборудованием, источниками информации и т.д.. В ходе практических (лабораторных) занятий происходит первичное закрепление материала, на основе полученных знаний в рамках "семинарных" занятий.

**Оценка результатов программы** предусматривает обсуждение педагогом и учащимся результатов выполнения определенных операций, оценка выполненных конструкций, тестовых заданий, защита творческих проектов, зачетные и итоговые занятия. Представление работ на выставки, участие в конкурсах, конференциях.

#### **Домашние работы призваны выполнить следующие дидактические функции:**

- контроль и самоконтроль полученных знаний и усвоенных умений по изучаемому курсу;
- закрепление знаний, умений, полученных на практических занятиях; расширение и углубление учебного материала;
- формирование навыков самостоятельного выполнения упражнений и изучения научных источников;
- развитие самостоятельного мышления путем выполнения индивидуальных заданий в объеме, выходящем за рамки программного материала, но отвечающего возможностям учеников.

#### **Общие требования к выполнению домашних заданий.**

Выполнение домашних работ имеет цель проверить качество и систематичность работы школьников, оценить полноту их знаний по указанным темам программы в соответствии с графиком изучения дисциплины. Вместе с тем контроль знаний учащихся позволяет обеспечивать обратную связь между учителем и учащимися, получать педагогом объективную информацию о

степени усвоения учебного материала, своевременно выявлять недостатки и пробелы в знаниях.

Домашние задания выполняются в рамках предусмотренных программой тем. Они могут носить как теоретический, так и прикладной характер. Их основная цель – углубить знания, полученные в процессе изучения дисциплины, привить умения самостоятельной работы с научной литературой, развить индивидуальные способности учеников и их творческое мышление. Домашние задания должны быть самостоятельно и правильно оформлены.

### **Материально-техническое обеспечение.**

Для работы объединения “Кибернетика” необходимо создать три зоны:

- проектная;
- производственная;
- монтажная.

Помещение проектной зоны должно быть оснащено следующим оборудованием:

1. Компьютеры - 10шт.
2. Программное обеспечение - 10 комплектов.  
в комплект входит инструментальное ПО:
  - конструкторские пакеты;
  - проектные пакеты;
  - моделирующие пакеты;
  - среды разработки ПО для микроконтроллеров;
  - управляющее ПО для ЧПУ станков, лазерных станков и 3D принтеров.
3. Вычислительные платформы Arduino и Rasbery Pi. Модули и щиты для Arduino. -  
на 10 рабочих мест.
4. Микроконтроллеры AVR, STM и ARM.  
ИМС серии КР561.  
Радиоэлементная база.  
Радиотехнические материалы.  
Провода, коммутационные изделия.
5. Мебель, доска, проектор.

Помещение производственной зоны должно быть оснащено следующим оборудованием:

1. Сверлильный станок - 1 шт.
2. Токарный станок - 1 шт.
3. Фрезерный станок - 1 шт.
4. 3D принтер - 2 шт. (или набор)
5. ЧПУ станок настольный на 4-е оси - 2 шт. (или набор)
6. Лазерный станок настольный - 1 шт. (или набор)

Помещение монтажной зоны должно быть оснащено следующим оборудованием:

1. Монтажный инструмент - 5 комплектов.
2. Паяльные станции - 3 шт.
3. Дымоотсосы - 3 шт.
4. Монтажные столы с освещением - 5 комплектов.
5. Шкафы для монтажных материалов и комплектующих 2 шт.

Лекционные и практические занятия выполняются в компьютерных классах МБУДО ГЦДТТ им. В.П.Чкалова» г.Казани. Для проведения практических занятий и выполнения курсовых проектов студентам предоставляются платы Arduino, макетные платы, наборы для построения сопутствующих электронных схем на макетных платах, а также большой набор различных Arduino - совместимых периферийных устройств, включающий:

- детали для построения аналоговых датчиков и промежуточных цепей (резисторы, твердотельные и электролитические конденсаторы, светодиоды, фоторезисторы, терморезисторы, диоды, датчики наклона, кнопки, переключатели, провода, коннекторы, потенциометры, трехцветные светодиоды, зуммеры, датчики наклона, электронные реле, платы расширения Grove, модули автономного питания).
- цифровые сенсоры (датчики температуры, инфракрасные датчики приближения).

- LCD дисплеи с последовательным интерфейсом.
- RFID модули с последовательным интерфейсом или Wiegand-интерфейсом, комплекты RFID-карт и брелков.
- Сервомоторы и шаговые электродвигатели.
- инфракрасные светодиоды и приемники.
- WiFi-модули с последовательным интерфейсом.

Также для выполнения занятий предоставляются цифровые электронно-измерительные приборы – вольтметры, омметры, амперметры и осциллографы. Лекционные занятия проводятся без использования мультимедийного проектора.

## Список литературы.

1. П. Хоровиц, У. Хилл – Искусство схемотехники. Изд. 5-е перераб. М.: Мир, 1998.- 704 с., ил.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике/ М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. - М.: НТ Пресс. 2007. – 544 с.: ил.
3. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.: ил.
4. 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).
5. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А. Ю. Основы робототехники. — Томск: МГП «РАСКО», 1993.
6. Б.Е.Алгинин Кружок электронной автоматики,1991.
7. Б.С.Иванов Электроника в самоделках,1995.
8. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов — это очень просто! — М.: Дело, 2001. — 360 с, ил.
9. Сафронов И. К. Бейсик в задачах и примерах. — СПб: БХВ-Петербург, 2006. -320 с.
10. В. Н. Гололобов. Qucs и FlowCode. Программы для тех, кто интересуется электроникой. — М. 2009.
11. И. П. Степаненко. Основы микроэлектроники. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2000
12. Д. М. Комский. Кружок технической кибернетики. – М.: Просвещение, 1991.
13. Н. Д. Угринович. Информатика и информационные технологии. – М.: БИНОМ, 2003.
14. В. Г. Потемкин. Система инженерных и научных расчетов MATLAB. Т.1. – М.: Диалог – МИФИ, 1999.

### Журналы:

#### Юным техникам

Юный техник

#### Популярно-технические

Популярная механика Техника-молодежи

Моделистам Моделист-конструктор

Радиолюбителям Радио Радиолюбитель

### Веб-ресурсы:

#### Популярная наука и техника

1. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.

2. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий.

#### О роботах на русском языке

1. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.

2. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.

3. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

4. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

5. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.

**Мониторинг результативности образовательной программы «Юный программист»**

Показатели (оцениваемые параметры)	КРИТЕРИЙ	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Методы диагностики
<b>I Уровень теоретических знаний</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные современные подходы к программированию технических систем,</li> <li>- способы разработки чертежей управляемых технических устройств,</li> <li>- технологию обработки материалов;</li> <li>- радиодетали и их правильную пайку, приёмы монтажа радиоэлектронных устройств;</li> <li>- приёмы сборки простейших механических систем;</li> <li>- технологию изготовления печатных плат;</li> <li>- простейшие электронные схемы, применяемые в управляемых технических устройствах, в том числе роботах;</li> <li>- правила техники безопасности и выполнять их.</li> </ul>	<p>Соответствие уровня теоретических знаний обучающегося программным требованиям.</p>	<p><b>Низкий уровень</b> - ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой.</p> <p><b>Средний уровень</b> - объем усвоенных знаний составляет более 1/2.</p> <p><b>Высокий уровень</b> - ребенок усвоил весь объем знаний.</p>	<p align="center">0 - 1</p> <p align="center">2 - 3</p> <p align="center">4 - 5</p>	<p align="center">Тестирование</p>

Владение специальной терминологией по программированию, радиотехники и электроники	Понимание, осмысленность и правильность использования терминологии.	<b>Низкий уровень</b> - ребенок частично понимает значение терминов, но избегает их употреблять.	0 - 1	Собеседование,
		<b>Средний уровень</b> - понимает значение терминов, сочетает специальную терминологию с бытовой.	2 - 3	
		<b>Высокий уровень</b> - термины употребляет осознанно, свободно ими оперирует в соответствии с их содержанием.	4 - 5	

Показатели (оцениваемые параметры)	КРИТЕРИЙ	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Методы диагностики
<b>II Уровень практической подготовки</b>				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой: <ul style="list-style-type: none"> <li>- программировать управляемые технические системы, в том числе роботы;</li> <li>- обрабатывать различные материалы;</li> <li>- производить пайку радиодеталей;</li> <li>- собирать и настраивать простые радиоэлектронные устройства для управляемых технических систем,</li> </ul>	Соответствие практических умений и навыков к программным требованиям, технически правильное использование приемов	<b>Низкий уровень</b> - ребенок овладел менее чем 1/2 объема предусмотренных умений и навыков.	0 - 1	контрольное задание Защита проекта
		<b>Средний уровень</b> - объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2 от предусмотренных программой.	2 - 3	
		<b>Высокий уровень</b> - овладел всеми необходимыми умениями и навыками, технически правильно использует приемы.	4 - 5	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать простейшие механические системы для управляемых технических устройств, в том числе роботов;</li> <li>- изготавливать печатные платы;</li> <li>- делать чертежи для управляемых технических систем.</li> <li>- пользоваться справочной литературой.</li> </ul>				
Показатели (оцениваемые параметры)	КРИТЕРИЙ	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Методы диагностики
<b>III Уровень познавательной и творческой активности</b>				
Познавательный интерес	Стремление к совершенствованию в сфере исполнительского искусства.	<p><b>Низкий уровень</b> - ребенок с трудом овладевает необходимым объемом знаний, не может самостоятельно работать со специальной литературой. Выполняет практические задания при постоянном контроле педагога, отсутствует стремление к самосовершенствованию в данной сфере творческой деятельности.</p> <p><b>Средний уровень</b> - имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к достижению результата в обучении, к</p>	<p style="text-align: center;">0 - 1</p> <p style="text-align: center;">2 - 3</p> <p style="text-align: center;">4 - 5</p>	Наблюдение



		<p>грамотному выполнению заданий, способен к самоконтролю.</p> <p><b>Высокий уровень</b> - проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, стремится к решению задач повышенной сложности, склонен к самоконтролю и к самоанализу, к достижению наилучшего результата в обучении.</p>		
Креативность	Творческое отношение к занятиям.	<p><b>Низкий уровень</b> - ребенок пассивен, безынициативен, не поддерживает инициативу других, неудачи способствуют снижению мотивации к обучению, отсутствует образное мышление.</p> <p><b>Средний уровень</b> - развито творческое воображение и фантазия, способность к импровизации, инициативен, проявляет живой интерес к занятиям, стремится к лидерству.</p> <p><b>Высокий уровень</b> - обладает богатым воображением, предлагает нестандартные решения, генерирует оригинальные идеи, способен ими увлечь</p>	<p>0 - 1</p> <p>2 - 3</p> <p>4 - 5</p>	Наблюдение

--

других, обладает ярко выраженными лидерскими качествами.
--

--

--

## *Правила техники безопасности*

Работы, сопряженные с использованием для питания радиоэлектронных и иных устройств электрической сети напряжением 220 В, особенно если речь идет о бестрансформаторных источниках питания, являются исключительно опасными. В этой связи особое внимание следует уделять строжайшему соблюдению правил техники безопасности.

1. Не следует прикасаться к неизолированным элементам электрической схемы, находящейся под напряжением.
2. Все работы (перепайка, замена элементов, подгибание их выводов) допускается проводить только после снятия с налаживаемого устройства напряжения (и разряда самостоятельно или принудительно конденсаторов, особенно электролитических, повышенной емкости и/или габаритов).
3. Настройка, подстройка элементов схемы, например, регулировка потенциометров допускается только при условии обеспечения надежной изоляции тела человека. Для этого ручки регулирующих элементов, а также инструментов (отверток, пассатижей и т.п.) должны иметь надежную изоляцию. На полу очень рекомендуется постелить диэлектрический коврик (резина).
4. При работе в нестационарных условиях нужно обратить особое внимание на возможность поражения электрическим током через токопроводящий пол или поверхность земли при случайном касании элементов зарядного или иного электронного устройства.
5. Для регулировки элементов схемы следует использовать одну руку, желательно облаченную в диэлектрическую перчатку. Это снизит вероятность одновременного касания обоими руками токонесущих конструкций и элементов.
6. Следует предусмотреть меры оказания первой помощи пострадавшему от действия электрического тока: методы отключения его от источника тока, оказания первой помощи.
7. Стоит также заранее предусмотреть порядок ваших действий при возможном возгорании электронного устройства, при иных нештатных ситуациях, например, случайном коротком замыкании, возникновении электрической дуги, взрыве или воспламенении элементов устройства.
8. Не следует оставлять работающую аппаратуру без присмотра.
9. Не допускается подача напряжения переменного тока или противоположной полярности на электролитические конденсаторы: они могут взорваться.

При работе с аккумуляторами, батареями гальванических элементов стоит помнить о том, что при определенных условиях, например, протекании повышенного тока, эти устройства могут заметно нагреваться, выделять токсичные газы, а иногда и взрываться.